

Sistema de Expedição Automática em SAP

Implementação Logística na Gopaca

Carlos Manuel Saragoça de Castro

**Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Informática, Área de Especialização em
Arquitecturas, Sistemas e Redes**

Orientador: Luís Lino Ferreira

Júri:

Presidente:

José António Reis Tavares, Doutor, Instituto Superior de Engenharia do Porto

Vogais:

Paulo Alexandre Gandra de Sousa, Doutor, Instituto Superior de Engenharia do Porto

Luís Miguel Moreira Lino Ferreira, Doutor, Instituto Superior de Engenharia do Porto

Porto, Outubro de 2012

Dedicatória

Dedico esta tese à minha avó “Rosa”, por me ter apoiado durante os últimos 26 anos. Que possa fazê-lo durante muitos mais.

De olhar atento,
Observador penetrante.
Fixando o longe! Acutilante.

Rosto velhinho, sulcado de rugas
pela rudeza do tempo.
Porte esguio, decidido...
Vida de luta constante,
entre a terra e a mulher.

Persistência desgastante,
vencendo a luta com suor.
Mulher de garra impressionante!
Coração cansado, de tanto amor.

Cega na defesa dos seus.
Assumiu o leme do futuro.
Na vida, pouco sorriu.
Muito suou no barco duro,
em que na vida seguiu.

Poema gasto com trabalho.
Livro de histórias de coragem.
Prosa ao vento e à lua.
Hino de dolorosa linguagem.
Dias frios de pele nua.
Vida cheia de caminhos,
que seus passos encheram
de agonias e espinhos,
mas que nunca a derrubaram.

É assim, a nossa velhinha,
que por nós a Deus pede.
É assim a nossa madrinha.
Figura de firme bonomia,
que nos olha estarecida

Ganhou a luta. Venceu a guerra.
Lutou sempre em desvantagem
mas ganhou a luta
do amor e da coragem.

- João Alberto Bentes -

Resumo

Este documento apresenta o desenvolvimento de um sistema que visa relacionar e interligar as tecnologias móveis, automação industrial e SAP às necessidades da Gopaca, uma empresa de produção de derivados de cartão.

A empresa Gopaca demonstrou interesse e necessidade em melhorar os seus processos internos de maneira a aumentar produtividade, diminuir desperdícios e implementar uma filosofia de Lean Manufacturing.

Para que isso fosse possível foram implementados novos processos em SAP de modo a automatizar todo o processo pré-produtivo, pós produtivo e expedicional, bem como implementado um sistema de Warehouse Management inovador a nível mundial no que a empresas de produção de cartão diz respeito. Sendo expectável que após a conclusão do projecto os resultados fossem inegáveis em termos de aplicação da metodologia Lean Manufacturing. Foram efectuadas melhorias na forma como a entrada de mercadoria e produção é feita em SAP, passando de completamente manual para completamente automática, até à forma como a expedição será feita, apenas necessitando de um operador com uma pistola de leitura de códigos de barra para despoletar o processo completo até ao momento de impressão da guia de transporte. Todo este processo é inovador no que diz respeito à sua implementação em SAP com o foco no desejo do cliente, não existindo ainda, nenhum produto (modulo SAP) no mercado que permita a execução automática dos processos indicados.

Todos os processos se tornaram simples e intuitivos e na maior parte dos casos sem qualquer necessidade de interacção com o utilizador, reduzindo o tempo anteriormente despendido nesta operações, podendo este ser aplicado nas áreas onde é realmente necessário.

Palavras-chave: SAP, Expedição, Produção em linha, Produção em Série, ABAP, RFC, PCTopp, Picking, Warehouse management

Abstract

This document presents an investigation and a description of the implementation that aims to connect and interrelate the mobile technologies, automation and SAP with the needs of a company that produces cardboard by-products.

The company Gopaca showed an interest, and even a necessity, in improving its internal processes in such a way that it may increase its productivity, decrease its wastes and implement a new philosophy of Lean Manufacturing.

To achieve this, new processes were implemented in SAP in order to make automation possible in the pre-productive, post-productive and shipping process; it was also implemented a worldwide innovative system of Warehouse Management in which concerns the cardboard production companies. It is desirable that, after concluding the project, its results are incontestable as far as the Lean methodology is concerned. From the improvements in the way the goods are received and produced in SAP, going from completely manual to completely automatic, to the way the shipping is carried on, needing only one operator with a bar code reading pistol to trigger off the whole process till the printing of the transport legal document.

All processes already mentioned became simple and intuitive and, in most cases, there is no need to interact with the user, reducing, therefore, the time that can be used where it really is necessary.

Key-words: SAP, Shipping, Production Line, Assembly line, ABAP, PCTopp, Picking, Warehouse management

Agradecimentos

Os meus sinceros agradecimentos à Gopaca e a todos os seus colaboradores, por me ter permitido a realização desta tese, com especial ênfase para o Administrador Carlos Alves e o Director do departamento de informática Rui Oliveira, pela ajuda e disponibilidade prestadas.

À konkconsulting, pela oportunidade dada neste projecto, bem como aos seus responsáveis António Almeida e Paulo Martins e ao meu *manager* neste projecto, Carlos Xavier, pelo seu apoio.

Ao meu orientador, Eng.º. Luís Lino Ferreira, pela enorme paciência, motivação, ajuda e empenho que teve durante a realização desta tese.

Ao Pedro Nunes e Pedro Pinheiro pelos prestáveis esclarecimentos em alguns pormenores funcionais.

À minha mãe, Manuela Castro, o meu pai, Eng.º. Manuel Castro e minha irmã Catarina pela ajuda e motivação.

À minha namorada, Helena Lourenço, pela enorme ajuda dada e por me aturar durante os dias em que apenas quis saber deste documento.

My big thanks to teacher Maria do Céu.

E a todos aqueles que, directa ou indirectamente, me ajudaram a finalizar esta dissertação.

A todos o meu obrigado!

Índice

1	Introdução	1
1.1	Contextualização do problema	2
1.2	Estrutura do Trabalho	3
2	Contexto Empresarial	5
2.1	GOPACA	6
2.1.1	Lean Manufacturing	8
2.1.2	Linha de produção da GOPACA	10
2.2	Produção	13
2.2.1	PCTOPP	13
2.3	Armazenagem	16
2.4	Picking	18
2.4.1	Outros tipos de picking	20
2.4.2	RFID VS Código Barras VS QR Code	21
2.4.3	Identificação de Materiais em Armazém	26
2.5	Expedição	29
2.5.1	Just In Time	30
2.6	ERP SAP	31
2.6.1	Estrutura	32
2.6.2	Principais Módulos do SAP ERP	33
2.6.3	ABAP	34
2.6.4	Batch Input e Bapis	36
2.6.5	SAP e Expedição	36
2.7	Integração dos Sistemas	37
3	Descrição do Projecto	39

3.1	Requisitos	40
3.2	Pontos-chave	40
3.3	Componentes.....	41
3.3.1	Sistema de Picking	42
3.3.2	Identificação de Paletes	42
3.3.3	Sistema de Processamento pós produção - Interface para PCTopp	43
3.3.4	RFC para processo expedição	44
3.3.5	Sistema de Expedição	46
4	Desenvolvimento	47
4.1	Sistema de Processamento pós produção - Interface para PCTopp	47
4.1.1	PRDATA.....	48
4.1.2	TBDATA.....	50
4.1.3	Detalhes de outros protocolos	50
4.1.4	Leitura dos ficheiros gerados por PCTopp	51
4.1.5	Processo de retorno de produção de PCTopp	53
4.2	RFC's para preparação do processo de Expedição.....	53
4.2.1	Propostas	53
4.2.2	Implementação	54
4.2.3	RFC Verificação.....	55
4.2.4	RFC Picking Expedição.....	59
4.3	Sistema Expedição	61
4.3.1	Programa de Expedição Automática	62
4.3.2	Workflow.....	67
4.3.3	Guia Remessa	69
4.4	Logs e Backups	69

4.5	Sistema de Monitorização	72
5	Resultados	75
5.1	Problema 1 - Tempo de processamento de dados de Produção	76
5.2	Problema 2 - Tempo e qualidade da verificação de produtos (Picking)	77
5.3	Problema 3 - Tempo e Qualidade de Expedição	78
6	Conclusões.....	81
6.1	Trabalho Futuro	82
7	Referências.....	83

Lista de Figuras

Imagem 1 – Gopaca – Maquete das instalações em Paços Brandão.....	8
Imagem 2 – Máquina em produção de packs.....	11
Imagem 3 – Linha produção.....	11
Imagem 4 – Linha produção – Vista longa	11
Imagem 5 – Máquina de transformação de papel em cartão	11
Imagem 6 – Ford T	12
Imagem 7 – Linha montagem Ford	12
Imagem 8 – Arquitectura Genérica PCTopp.....	14
Imagem 9 – Arquitectura PCTopp – Integração SAP.....	15
Imagem 10 – Armazenagem desorganizada	17
Imagem 11 – Layout de Armazenagem.....	17
Imagem 12 – Armazém de produto final, Acabamentos e expedição.....	17
Imagem 13 - RFID	21
Imagem 14 – Código Barras	22
Imagem 15 – Código Barras - SSCC	23
Imagem 16 – QRCode.....	25
Imagem 17 – Comparativo entre custo de RFID e Código Barras.....	27
Imagem 18 – Pistolas Picagem (Picking Pistols – PP)	28
Imagem 19 – Relacionamento entre SAP, WMS e empresa	37
Imagem 20 – Relacionamento entre SAP, WMS PCTopp e a Gopaca.....	38
Imagem 21 – sequência processual produção.....	40
Imagem 22 – Identificação CB numa palete	42
Imagem 23 – Identificação CB numa palete[2]	42
Imagem 24 – PCTopp em funcionamento numa das máquinas	43
Imagem 25 – Interface para identificação e verificação paletes	43
Imagem 26 – Empilhadora com scanner.....	45
Imagem 27 – Interface para Scanner do empilhar.....	45
Imagem 28 – Tabela ZPCT_PRDATA.....	49
Imagem 29 – Arquitectura leitura ficheiros PCTOPP	52
Imagem 30 – Software Pistolas – WM6 – PCTopp WMS	55
Imagem 31 – RFC verificação Workflow	58
Imagem 32 – Selection Screen ZEXPED.....	63

Imagem 33 – Listagem de ordens e paletes disponíveis para expedir.....	63
Imagem 34 – Workflow Expedição.....	67
Imagem 35 – Workflow expedição – após submissão ordem venda	68
Imagem 36 – Report Logs para RFC verificação	69
Imagem 37 – Resultado de uma pesquisa nos logs RFC Verificação.....	70
Imagem 38 – Campos de selecção para logs RFC expedição	70
Imagem 39 – Resultado relatório logs RFC expedição	71
Imagem 40 – Notificação periódica para análise de erros ocorridos.....	73
Imagem 41 – Gráfico comparativo entre tempos de entrada e saída de dados de produção ..	76
Imagem 42 – Gráfico comparativo entre tempos expedição.....	78
Imagem 43 – Comparativo cargas por dia Antes/Depois.....	79
Imagem 44 – Comparativo Antes/Depois Erros Expedição.....	80

Lista de tabelas

Tabela 1 - Z_GOPA_VERIFICA_PALETE Input	56
Tabela 2 - Z_GOPA_VERIFICA_PALETE Output.....	56
Tabela 3 –Estrutura tabela ZGOPA_SSCC_TAB	57
Tabela 4 –Dados domínio ZGOPA_SSCC_STATUS	57
Tabela 5 –Dados domínio ZGOPA_VERIFICA_RETURN_CODE	57
Tabela 6 - Z_GOPA_PICKING_EXPED Input	59
Tabela 7 - Z_GOPA_PICKING_EXPED Output	59
Tabela 8 - Estrutura ZGOPA_PICKING_TABLE	60
Tabela 9 – Estrutura ZGOPA_PICKING_ITEMS_T	60
Tabela 10 – Estrutura ZGOPA_PICKING_OUTPUT_T.....	60

Acrónimos e Símbolos

Lista de Acrónimos

JIT	<i>Just In Time</i>
PP	<i>Picking Pistols</i>
SAP	<i>Systemanalyse und Programmentwicklung</i> - System Analysis and Program Development
ABAP	<i>Advanced Business Application Programming</i>
RFC	<i>Remote Function Call</i>
SSCC	<i>Serial Shipping Container Code</i>
RFID	<i>Radio-Frequency IDentification</i>

1 Introdução

Neste trabalho será proposto um novo formato para a logística de execução da Gopaca, unidade de fabrico de derivados de cartão.

O principal objectivo é assegurar uma melhor recolha dos dados de produção, garantir o seu rápido processamento de modo a que o sistema de WMS possa assegurar o armazenamento nas localizações correctas e contribuir para a celeridade das actividades relacionadas com a expedição. Todo este sistema pode ser constantemente monitorizado pelos responsáveis e a sua alarmística contribuir para que na maioria dos casos, os problemas ocorridos não comprometem o processo de expedição, pois a possibilidade de os resolver atempadamente assegura o cumprimento dos apertados tempos para a expedição. É também um sistema que é escalável, tendo já em vista o rápido crescimento que a empresa regista e alinhado com as opções estratégicas que os responsáveis transmitiram .

O objectivo subdivide-se em 3 grandes problemas a resolver, melhoria do tempo de processamento de produção, melhoria do tempo e qualidade da validação e picagem de produtos e, o mais importante, melhoria e agilização do processo de expedição.

A integração é a palavra dominante. Com este projecto garantimos a real comunicação entre sistemas de planeamento da produção, máquinas de controlo, SAP e WMS.

A solução assenta numa reengenharia dos processos suportada tecnologicamente por dispositivos de leitura óptica com ligação wireless e no desenvolvimento de novas formas de

1 Introdução

comunicar entre as plataformas – recorrendo ao desenvolvimento em ABAP de RFC's, WebServices e rotinas de processamento de dados.

Este projecto teve o seu Go-Live em 4 meses, seguiu a metodologia ASAP e foi aferido regularmente em reuniões de projecto que envolveram todas as partes e onde o papel de mediação foi assumido e foi fundamental para o sucesso do projecto.

1.1 Contextualização do problema

Nos dias actuais, o ambiente empresarial é altamente competitivo, exigindo às empresas estratégias e soluções que possibilitem e garantam um exercício cada vez mais eficiente das suas actividades. Assim, o armazenamento de produtos e todo o processo nele envolvido, desde as tarefas de arrumação às tarefas de “*picking*” são aspectos essenciais para o bom funcionamento da empresa, sendo, por outro lado, considerado, um dos grandes causadores de despesa e insucesso. Desta forma, para garantirem a sua competitividade e eficiência, as empresas deverão apostar na redução de custos e de tempo utilizado para realizar as entregas aos clientes. (Bello, 2011)

Uma gestão eficiente do processo de armazenamento conduzirá inevitavelmente a uma redução dos custos, à diminuição do tempo para a realização das várias tarefas, aumentando a eficiência da empresa e o seu sucesso. (Bello, 2011)

No início deste projecto, as actividades eram executadas de forma manual, desde o registo da ordem de produção até ao processo de expedição aspectos estes que condicionavam a implementação de uma política de expansão que estava implícita no plano estratégico para os próximos anos.

Após análise de várias soluções existentes a Gopaca decidiu dar início a uma implementação SAP de forma a melhorar e integrar todos os seus processos, desde Produtivos, Logísticos até Financeiros. Este projecto, aqui apresentado, é uma pequena parte de uma implementação de cerca de 2 anos levada a cabo pela equipa de implementação SAP.

A introdução do sistema SAP, numa empresa habituada a operações “tradicionais” foi um enorme desafio, tanto a nível técnico como a nível funcional e pessoal. As mentalidades

tiveram que se adaptar a um conceito de “make it right”, que anteriormente não existia de forma tão vincada.

No entanto, após a implementação inicial, surgiu a necessidade de passar os processos existentes anteriormente para SAP – registo de produção, materiais, vendas, compras, etc. Com isto surgiu a necessidade de criar automatismos e mecanismos capazes de fazer de forma automática o que no início se fazia de forma manual, aproveitando algumas das potencialidades de SAP.

1.2 Estrutura do Trabalho

O trabalho apresentado reflecte a situação em que a empresa, onde o projecto foi desenvolvido, se encontrava inicialmente e também, todos os processos que foram adoptados, desenvolvidos e aplicados de forma a atingir os objectivos estabelecidos.

No que concerne à estrutura, o trabalho organiza-se em partes distintas. No primeiro capítulo são inumerados os problemas que deram origem à necessidade de implementação deste projecto. No capítulo 2 é exposto o contexto empresarial em que se insere este projecto, bem como respectivos problemas e alterações necessárias. É também apresentado o estado de arte de alguns componentes necessários ao progresso industrial, comparando e apresentado a melhor solução para os problemas expostos no capítulo 1. Seguidamente, o capítulo 3, apresenta uma descrição pormenorizada de todo o projecto desenvolvido para a empresa Gopaca, apresentando os problemas, as alternativas e a solução encontrada para implementar na empresa em questão. A justificação da escolha encontra-se também presente neste capítulo.

Por último, no capítulo 4, é exposto todo o processo desenvolvido de forma a solucionar os problemas encontrados. São aí incluídas descrições pormenorizadas das secções mais importantes da implementação, entre elas a integração entre sistemas, dita no primeiro capítulo como palavra central deste projecto.

Por ultimo, o capitulo 5 apresenta os resultados obtidos após a implementação, comparando dados pré e pós de forma a atingir conclusões, apresentadas no sexto e último capitulo deste documento.

1 Introdução

2 Contexto Empresarial

Num mercado cada vez mais exigente e competitivo, a automação influencia directamente todos os processos industriais, sendo uma condição obrigatória para todas as empresas que pretendem produzir com qualidade e em grande escala. (Garten Engenharia, 2003)

Na história do mundo industrial e empresarial a automação surgiu da necessidade de criar mais, de modo mais fácil e eficaz sendo que, um dos melhores exemplos de automatização foram as linhas de montagem. Estas possibilitaram a produção em série de inúmeros produtos. Nessa altura, a automatização embora fosse mínima, foi o ponto de partida para o que agora é uma realidade existente em todos os ramos.

Juntamente com a automação surgiu a necessidade da automatização de processos empresariais e produtivos. (Boer, 2010) Os gestores das organizações compreendem cada vez mais a necessidade de gerir os seus processos e os benefícios que desta atitude podem advir. (Boer, 2010) A optimização de recursos e a identificação de oportunidades de melhoria contínua são alguns dos resultados conseguidos. (Boer, 2010) Contudo, para que esses perdurem no tempo e para que a gestão se aproxime ainda mais do operacional e se dissemine por toda a empresa é necessária sustentação. (Boer, 2010) Os processos devem ser geridos de forma a promover a melhoria contínua, ou seja, procurando sempre o melhoramento e a acomodação dos processos às exigências do mercado. (Boer, 2010)

A automação dos processos assume-se, assim, como importante para todas as empresas pois permite a execução, o controlo, a monitorização de indicadores e uma constante optimização,

2 Contexto Empresarial

conferindo confiabilidade e qualidade aos serviços que as empresas prestam aos seus clientes. (Boer, 2010)

Deste modo, o sucesso ou fracasso, os *outcomes* de uma empresa estão, em muitos casos, dependentes da capacidade de adaptação às exigências do mercado e ao nível de eficiência das práticas implementadas. Assim, o aumento da produtividade está directamente ligado à optimização dos processos logísticos que lhe poderão dar mais vantagem competitiva.

2.1 GOPACA

“A inovação distingue os líderes dos seguidores” - Steve Jobs

As origens da “Gopaca – Fabrica de Papel e Cartão S.A.” remontam a 1923, quando a empresa “Fabrica de Papel do Simão”, detida pelos antepassados dos actuais accionistas da GOPACA, iniciaram numa “pequena unidade artesanal de fabrico de papel seco ao ar”.

Em 1993 é constituída a “Gopaca – Fabrica de Papel e Cartão S.A.”, com sede em Paços Brandão – Santa Maria da Feira, tendo-se procedido ao arranque da linha de produção de papel.

A actual área dos terrenos da Gopaca, onde se localiza a unidade industrial, é de cerca de 100.000 m², tendo a nave industrial uma área coberta de cerca de 18.000m² e a nave logística 9.000m².

Tendo por objectivo rentabilizar o seu processo produtivo, a Gopaca constitui em 1998 – em parceria com o grupo SONAE -, a “Companhia Térmica do Serrado, A.C.E.”, tendo por finalidade a co-geração de energia térmica e eléctrica.

Em 1999, e procurando responder às crescentes necessidades do mercado, é instalada a linha de produção de cartão.

Preocupada com a melhoria contínua da qualidade da empresa e dos seus produtos, a Gopaca é certificada em 2002 pela norma NP EN ISSO 9002, tendo no ano seguinte reforçado o sistema de garantia de qualidade com a certificação pela norma europeia NP EN ISSO 9001.2000.

Tendo por objectivo criar uma estrutura industrial integrada, dá início, em 2003, à produção de embalagens de cartão, cujo peso na sua estrutura de vendas tem vindo a reforçar.

Nos últimos 5 anos, os investimentos com a modernização e expansão da Gopaca superaram os €12.000.000, e permite à empresa integrar actualmente o ranking das 1000 maiores empresas portuguesas. Está actualmente em final de construção a segunda nave industrial da Gopaca, onde será produzido um novo tipo de produto derivado, e onde aumentarão a vertente tecnológica da empresa, de modo a aumentar significativamente a qualidade e sustentabilidade da empresa.

A Gopaca tem uma forte presença no mercado português, mas também no resto da Europa e também em África.

O presidente do conselho de administração da empresa, Simão Rocha, garante que “nunca parou de fazer investimentos” nem de travar “um combate incessante por maior eficiência”, e realça: “A nossa produção acompanha o produto que Portugal exporta”.

Quanto aos resultados da empresa, é o administrador Carlos Alves quem, já em 2010, adiantava: “Perspectiva-se que 2010 seja o melhor ano de vendas de sempre (...) e que nos próximos cinco anos a facturação avance de 20 milhões para 34 ou 35 milhões de euros”. (in <http://economia.publico.pt/Noticia>).

2 Contexto Empresarial



Imagem 1 – Gopaca – Maquete das instalações em Paços Brandão

Na Imagem 1 apresenta-se a conjugação das actuais instalações da Gopaca (a verde) com os novos edifícios, em final de construção (a cinza).

2.1.1 Lean Manufacturing

Com a evolução dos processos industriais a empresa definiu como objectivo seguir uma metodologia produtiva conhecida como Lean Manufacturing.

No início dos anos 50, Eiji Toyoda¹ visitou a Ford em Detroit onde se deparou com o mais eficiente complexo fabril existente na época. Quando regressou ao Japão, Toyoda e Taiichi Ohno² verificaram que a produção em massa não se adequava à cultura nipónica. No entanto, cientes da necessidade de melhorar a sua produção, e confrontados com a precariedade

¹ Membro da família Toyoda, fundadora do grupo Toyota

² Director da Toyota Motor Company nos anos 40

económica do país e da sua própria empresa, perceberam que o seu “most valuable player – MVP” era o simples trabalhador. Sem eles não teriam sucesso, e se estes não estivessem contentes e motivados a empresa também não o estaria. Desta forma, Ohno procurou envolver os trabalhadores nos problemas enfrentados pela empresa, dando lugar ao surgimento do Toyota Production System – TPS. (Dennis, 2008)

O termo **Lean** surgiu pela primeira vez mencionado no livro “The Machine that Changed the World” escrito por James Womack, Daniel Jones e Daniel Roos. Neste livro foi analisado o sistema antes definido por Ohno, o TPS, onde pelas semelhanças, o Lean Manufacturing se baseia. (Dennis, 2008)

Com a evolução da metodologia lean surgiu também o pensamento Lean, uma espécie de pensamento Zen da gestão industrial. Baseia-se na definição de um plano de acções no qual todos tenham como objectivo criar valor, realizando as actividades sem interrupções de modo a tornar o processo cada vez mais eficaz, utilizando menos equipamento, menos esforço operacional, menos tempo e menos espaço, reduzindo erros e desperdícios.

“Fazer cada vez mais com cada vez menos” - (Santos, 2010)

De acordo com Jacobs, Chase, & Aquilano, 2009 a filosofia Lean Manufacturing consiste num conjunto de técnicas e actividades desenvolvidas com o objectivo de melhorar o volume de produção, usando uma menor quantidade de matéria-prima, produtos acabados e materiais de produção. Isto consegue-se com um adequado planeamento temporal das actividades a desenvolver, por exemplo, se numa linha de montagem os itens chegarem ao operador demasiado depressa, irão amontoar-se complicando assim a acção de produção, no sentido contrário, se forem demasiado lentos, o operador tem períodos mortos sem rentabilidade.

Esta metodologia é focada na redução de 7 tipos de desperdício existentes numa indústria - tempo de espera, superprodução, transporte, inventário, movimentação, defeitos e excesso de processamento. Se existir a capacidade de eliminar esses desperdícios, a empresa poderá melhorar a qualidade, tempo e rentabilidade da produção, encontrando assim o caminho para a sustentabilidade. (Jacobs, Chase, & Aquilano, 2009)

“As melhorias são ilimitadas e eternas.” (Provérbio da Toyota)

2 Contexto Empresarial

“Os nossos clientes podem ter o carro na cor que quiserem, contando que esta seja preta.” -

Henry Ford

Com a expressão acima, Henry Ford, estava muito possivelmente, a aplicar uma metodologia Lean. Ao apenas produzir carros com uma cor, aumentava significativamente a velocidade de produção do carro, não havendo perdas de tempo com pinturas de diferentes cores, erros, etc. (Jacobs, Chase, & Aquilano, 2009), (MARQUÊS, 2007)

2.1.2 Linha de produção da GOPACA

Uma gestão pouco eficiente da linha de produção, da armazenagem e da saída do produto constitui-se, quase sempre, como um enorme obstáculo para a melhoria de uma empresa, contribuindo também para a redução da satisfação dos clientes.

Uma melhoria nos processos de armazenamento e de expedição leva ao aumento de eficiência, à redução de custos de tempo de execução das tarefas.

As empresas para serem competitivas terão, igualmente que ser flexíveis e tentar reduzir, ao máximo os custos e tempo de entrega, evitando erros humanos com a ajuda da automação e sistemas de validação.

Um bom desempenho nas actividades de armazenagem é uma das chaves para o sucesso de uma empresa.

Na Gopaca a linha de produção inclui 6 máquinas (5 de embalagens e 1 caneladora), tal como apresentado na Imagem 2, Imagem 3, Imagem 4 e Imagem 5, responsáveis pelo processamento da matéria-prima – cartão – de forma a obter o produto final, quer sejam PACK (caixas), SHEETS (placas de cartão) ou FANFOLDS (cartão corrido – placas com mais de 5 metros).



Imagem 2 – Máquina em produção de packs.



Imagem 3 – Linha produção



Imagem 4 – Linha produção – Vista longa



Imagem 5 – Máquina de transformação de papel em cartão

A empresa funciona numa política de JIT e “Make to Order” (Amaral, 2010), pois, dependente de um armazenamento limitado, e de um mercado com altos e baixos, pretende garantir que não fica com produto produzido em stock por demasiado tempo.

O termo “linha de produção” encontra-se associado à forma de produzir em série um determinado produto. A primeira linha de produção conhecida foi inventada por Henry Ford, fundador da Ford, nos Estados Unidos da América, no século XX. (Neto & Diniz, 2011)

Henry Ford revolucionou o modo de produção, pois pretendia aumentar a velocidade de produção e combater o desperdício de tempo, de forma a conseguir produzir em massa o seu modelo Ford T - Imagem 6. Com esta linha de produção, visível na Imagem 7, as peças

2 Contexto Empresarial

executadas pelos operadores eram padronizadas, existia uma rápida colocação do produto no mercado e evitava-se o trabalho repetitivo. (Neto & Diniz, 2011)

Para tal acontecer, era necessário que um conjunto de operários ou operadores, e com a ajuda de um conjunto de máquinas, trabalhassem de forma sequencial para obter, no final, um produto acabado. (Neto & Diniz, 2011)

Normalmente, a posição de cada operador era fixa e a sequência do trabalho era determinada pelas operações a realizar. O trabalho era distribuído uniformemente por cada trabalhador e por cada posto de trabalho, sendo necessário definir, *à priori*, as operações que eram necessárias efectuar antes de iniciar a fabricação de um produto (i.e., duração da fabricação do produto). Considerava-se que também era importante, determinar o número mínimo de postos de trabalho e o tempo de ciclo. (Neto & Diniz, 2011)

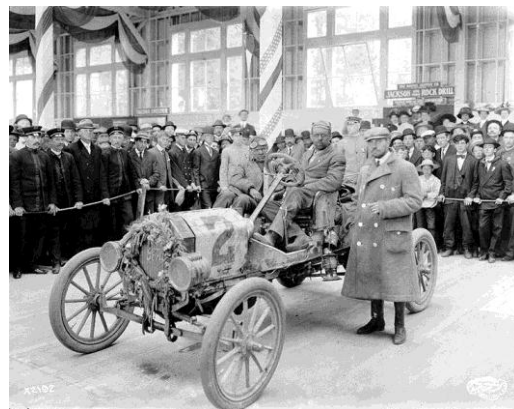


Imagem 6 – Ford T

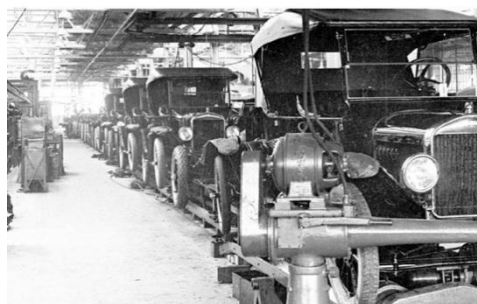


Imagem 7 – Linha montagem Ford

2.2 Produção

Com uma produção crescente, a Gopaca deparou-se com a necessidade de automatizar a produção, e por sua vez procurar um parceiro capaz de fornecer uma solução à altura das necessidades. Encontrar o parceiro certo pode ser, mas que a própria solução um passo no caminho do sucesso. (BARROS, 2005)

Após análises preliminares do mercado, onde foram tidos em consideração variados factores, como valores de implementação, implementações já feitas, contacto com o cliente, disponibilidade etc., foram encontradas 3 empresas:

- Neugebauer Rhaps GmbH
- OMPartners
- Kiwiplan

As três empresas eram experientes em software de planeamento e processamento de produção de derivados de cartão, e sistemas de produção em linha.

O problema existente consistia em juntar, num mesmo software, o controlo e planeamento de produção nas máquinas existentes à integração com SAP de modo a permitir a fácil e rápida troca de informação entre os dois sistemas.

Por escolha da GOPACA a empresa foi a Neugebauer Rhaps GmbH, principalmente pela sua capacidade implementação, qualidade mostrada em clientes prévios e orçamento da implementação, bem como a possibilidade dada de implementar um sistema à imagem do cliente, permitindo assim atingir o objectivo de obter uma integração com SAP.

A Neugebauer Rhaps GmbH desenvolveu um software de planeamento e gestão de produção (Warehouse Management System - WMS) designado PCTOPP.

2.2.1 PCTOPP

O PCTOPP é, tal como já mencionado, um produto da empresa Neugebauer Rhaps GmbH, uma empresa com mais de 37 anos, e mais de 300 clientes, especializada no desenvolvimento de software integrado de produção programada em máquinas de transformação e produção de produtos de cartão.

2 Contexto Empresarial

Para além da ligação a SAP e do tratamento de dados será também responsável pelo controlo das máquinas produtivas.

Na Imagem 8 pode ver-se um esquema de funcionamento do software.

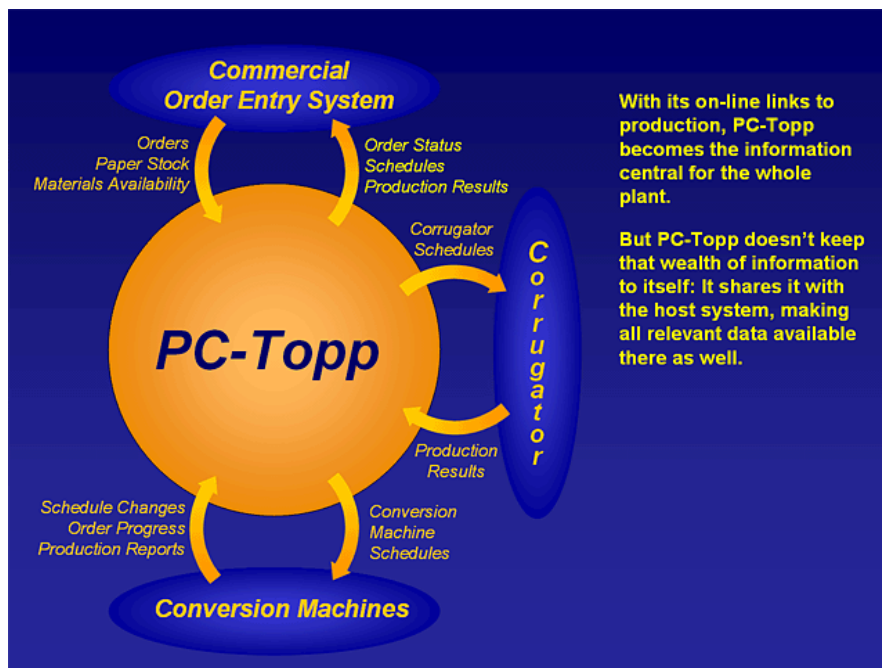


Imagem 8 – Arquitectura Genérica PCTopp

A arquitectura de funcionamento standard de PCTopp não vai de encontro às necessidades de integração com SAP o que levou a necessidade de reconstrução da mesma, sendo assim também um factor importante no sucesso da solução apresentada.

Após toda a organização inicial os processos de PCTopp “abriram portas” a SAP de forma a permitir a desejada integração. Na Imagem 9 pode ver-se a forma como os processos decorrem em PCTopp até chegarem a SAP.

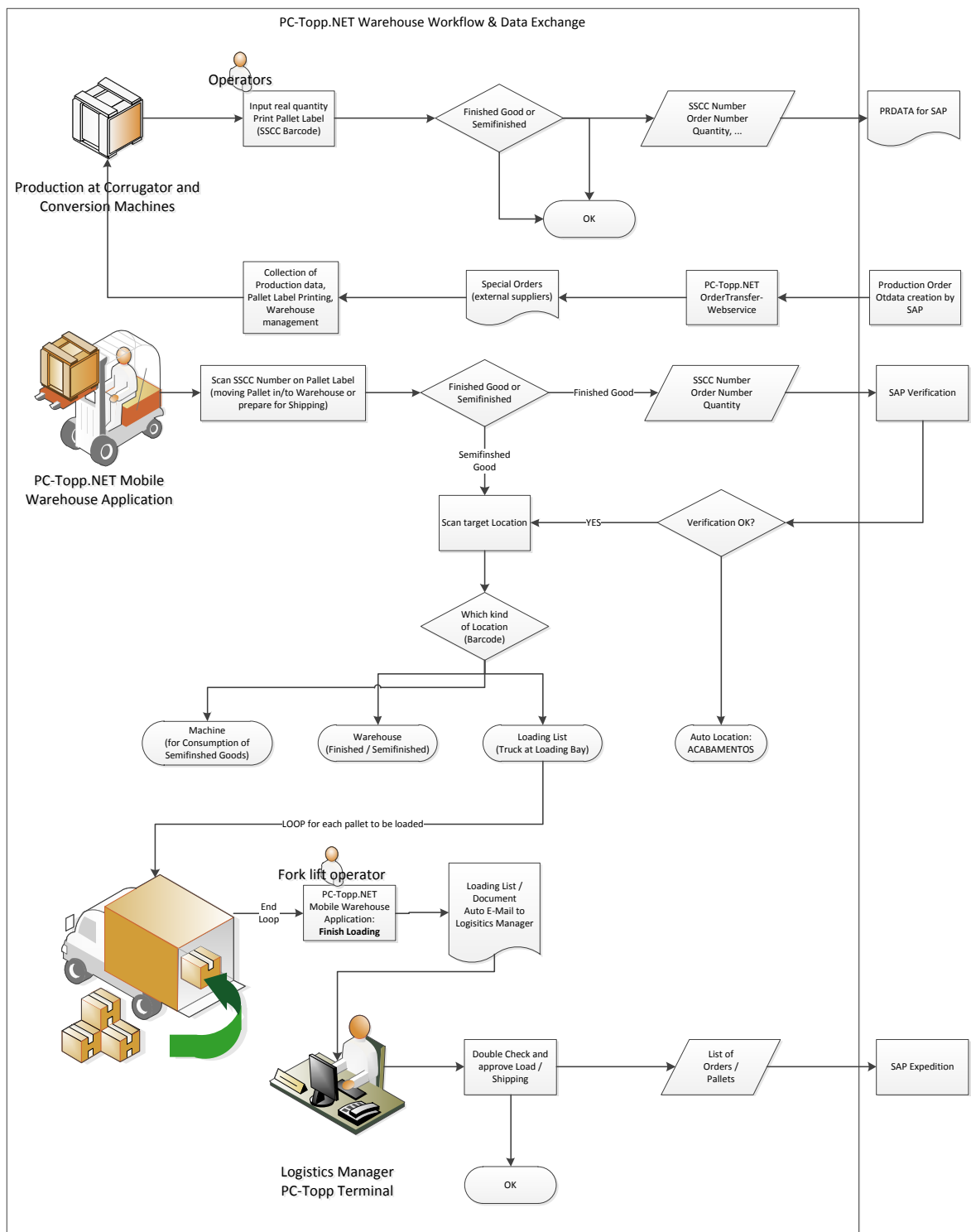


Imagem 9 – Arquitectura PCTopp – Integração SAP

(Nota: os conteúdos dos esquemas PCTopp foram colocados em Inglês para possível análise da Neugebauer).

2 Contexto Empresarial

Na parte superior do esquema da Imagem 9 pode ver-se a entrada e saída de dados em PCTopp, com origem/destino SAP, tal como será explicado mais à frente na secção 4.1. Através dos dados recebidos é dado início à produção, sendo depois dado feedback para SAP no final da produção. Na segunda parte da imagem pode ver-se o processo de expedição, que inicia com o operador do empilhador a picar uma paleta até ao momento em que a mesma é colocada no camião.

2.3 Armazenagem

A Gopaca detém uma área de armazenamento para cerca de 1 dia de produção, o que, numa empresa desta magnitude se torna muito pouco. Por tal razão foi, durante este projecto, definido um layout de organização de produto final, de modo a rentabilizar o espaço e o tempo disponíveis.

O armazém deve ter como principal função, guardar e gerir a entrada e saída dos diversos materiais armazenados. (Bello, 2011), (Frazelle, 2002), (HUDOCK, 2004).

No início do projecto, a empresa, não tinha um layout de armazenagem concreto, ou seja, as paletes eram posicionadas num lugar decidido pelo operador do empilhador sem ter conta qualquer procedimento, ou lógica organizativa, que pudesse facilitar mais tarde a movimentação e descoberta da paleta aquando da necessidade de expedição. Como se pode verificar na Imagem 10, existiam zonas onde se misturavam materiais embalados com materiais por embalar, dimensões diferentes entre outros problemas.

No decorrer do projecto definiu-se um layout, presente na Imagem 11 e Imagem 12, que, aos olhos da empresa e das equipas de desenvolvimento pareceu o mais correcto em termos de tempo necessário para carga e descarga, quer posteriormente para catalogação, inventário e processamento para expedição

Este layout focou-se na necessidade da empresa aplicar uma filosofia de LEAN Manufacturing (capítulo 2.1) evitando perdas de tempo e recursos na procura e transporte de paletes. Desta forma combateu desperdícios e erros existentes no passado, causados pela maior desorganização da armazenagem.



Imagem 10 – Armazenagem desorganizada

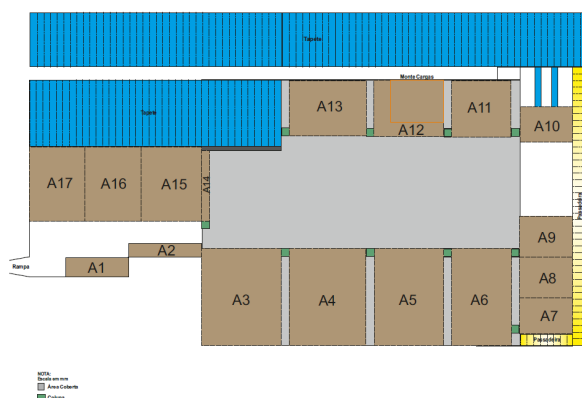


Imagem 11 – Layout de Armazenagem

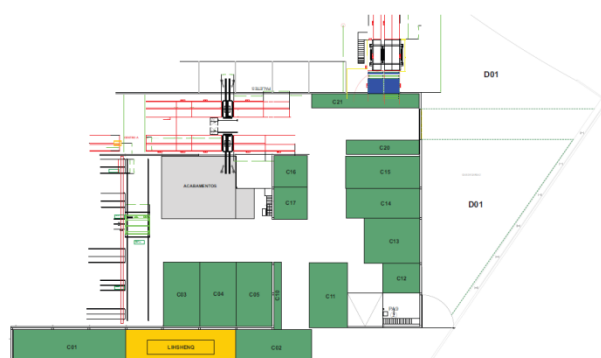


Imagem 12 – Armazém de produto final, Acabamentos e expedição

Na Imagem 12 pode ver-se o layout final da zona de armazenamento de produto final, acabamentos e expedição (D01).

Nota: ambos os layouts podem ser encontrados em resolução superior no Anexo C (1 e 2).

Esta etapa, embora seja de elevado custo financeiro é considerado uma das mais importantes para a maioria das empresas. (Frazelle, 2002)

Também acordo com Frazelle (2002) a necessidade de as empresas assegurarem a qualidade do serviço prestado, implica que actualmente estas se deparem com inúmeras exigências, quanto ao armazenamento dos produtos. Torna-se necessário existir um maior controlo durante o processo de armazenagem, armazenar cada vez mais, uma maior quantidade de produtos e, ao mesmo tempo, criar condições para o fornecimento de serviços de elevado

valor acrescentado. Estas exigências levam a que os operadores tenham menos tempo para processar o que é pedido, as próprias empresas tenham menos operadores jovens e com menor qualificação e consequentemente, que exista uma capacidade menor para gerir o funcionamento do armazém. (Frazelle, 2002), (RODRIGUES, 1999)

2.4 Picking

Picking ou “order picking” é o termo técnico utilizado para se referir à selecção e recolha dos produtos em armazém. Os produtos são retirados do local de armazenagem para serem agrupados por encomendas e entregues aos clientes. (MURRAY, 2010)

Este simples processo consome cerca de 30 a 40% do custo de mão-de-obra, sendo, por isso, considerada uma das actividades mais dispendiosas em quase todos os armazéns. (WIKIPÉDIA(com referencias), 2012) Do mesmo modo, o tempo utilizado para a separação e preparação dos pedidos é responsável por 55% da despesa total de funcionamento do armazém, atendendo às várias funções desempenhadas: recepção de produtos, armazenamento, recolha de produtos de acordo com os pedidos dos clientes e preparação dos produtos para serem expedidos. (MURRAY, 2010), (RODRIGUES, 1999)

Na actividade de *picking* existem alguns princípios, independentemente do tamanho, volume, tipos de stock, necessidades do consumidor e tipos de sistemas de controlo de operações do armazém. Esses princípios deverão determinar o local dos produtos em armazém, a informação e os respectivos documentos sobre os mesmos. (MEDEIROS, 1999)

Assim, tendo em conta os princípios anteriormente mencionados, na actividade de picking, será importante (MEDEIROS, 1999):

1. Conceder prioridade aos produtos de maior rotação, devendo, estes, permanecer em locais onde o acesso aos mesmos possa ser fácil. O objectivo é minimizar a distância entre o operador e os produtos;
2. Utilizar documentação clara e de fácil operacionalização, devendo os documentos utilizados pelo operador conter instruções específicas e importantes (i.e., localização do produto, descrição e quantidade). Se o

documento for claro, o tempo gasto na leitura e na procura dos produtos será menor;

3. Organizar os pedidos em conformidade com as configurações físicas, pois na elaboração de qualquer documento de *picking*, este deve estar organizado de forma a diminuir o tempo gasto nas deslocações do operador;
4. Conservar um sistema eficiente de localização de produtos, através da utilização de tecnologias que facilitem a identificação do produto e a sua localização, diminuindo o tempo de procura;
5. Avaliar o operador, pela separação correcta dos produtos de forma a evitar erros na sua separação;
6. Evitar a contagem de produtos durante a sua recolha, pois a contagem de produtos aumenta substancialmente o tempo de separação de pedidos;
7. Exclusão de documentos em papel, sendo importante o uso de tecnologias para diminuir a utilização de informação em papel.

Na Gopaca o sistema de picking mais utilizado é o picking por lote. Neste procedimento de organização, o operador espera a aglomeração de um número significativo de pedidos para efectuar a sua recolha ao mesmo tempo. De seguida, esses produtos são separados por pedidos. (TOMPKINS & HARMELINK, The supply chain handbook, 2004), (HUDOCK, 2004), (Wikibooks, 2012)

Como vantagens destaca-se um maior ganho na produtividade pois trabalha-se com vários pedidos por recolha. Contudo, é mais indicado quando os produtos não se encontram fraccionados, quando existe pouca variedade dos mesmos e poucas quantidades. (HUDOCK, 2004)

Existe também, uma maior probabilidade de ocorrerem erros na separação e ordenação dos pedidos devido à sua maior complexidade. (HUDOCK, 2004), (MEDEIROS, 1999), (TOMPKINS & HARMELINK, The supply chain handbook, 2004)

O picking é essencial para a identificação dos materiais, desde a matéria-prima até ao produto acabado. No início deste projecto os sistemas existentes eram passivos, os seja, identificavam os produtos, mas não havia acções associadas. Com o desenvolvimento do projecto surgiu a necessidade de obter mais-valias do picking, aliando a facilidade de utilização à capacidade de melhorar os processos internos da empresa.

2 Contexto Empresarial

2.4.1 Outros tipos de picking

2.4.1.1 Picking discreto

Este método pressupõe que apenas um operador seja responsável por um único pedido de cada vez. Trata-se da forma mais fácil e simples de recolher os produtos sobretudo quando a documentação se encontra em papel. A probabilidade de ocorrerem erros é menor, pois cada encomenda tem um único documento. No entanto, este método origina um maior decréscimo na produtividade, pois para totalizar a encomenda, o operador necessita de mais tempo para efectuar as várias deslocações. (MEDEIROS, 1999)

2.4.1.2 Picking por Zona

Neste procedimento de organização, os produtos encontram-se organizados por zonas distintas. Cada zona tem diferentes tipos de produtos e cada operador é responsável por uma zona. Assim, quando é efectuado um pedido, cada operador é responsável por efectuar a recolha dos produtos tendo em conta o pedido e a sua zona de trabalho. (TOMPKINS & SMITH, The warehouse management handbook, 1998)

Como limitações, destaca-se a maior dificuldade em movimentar os produtos e equipamentos de apoio existentes no armazém de acordo com o seu stock, de forma a não sobrecarregar uma zona com pedidos. (TOMPKINS & SMITH, The warehouse management handbook, 1998)

2.4.1.3 Picking por Onda

Este procedimento de organização é semelhante ao picking discreto, ou seja, cada operador é responsável por apenas um pedido e por um tipo de produto de cada vez. A diferença existente entre os dois está na programação de um certo número de pedidos ao longo do turno. Normalmente, este tipo de procedimento é utilizado para coordenar as funções de separação de pedidos e a sua expedição, acabando por ser mais vantajoso. (MEDEIROS, 1999), (Wikibooks, 2012)

2.4.2 RFID VS Código Barras VS QR Code

A utilização de Sistema de Identificação Automática – AIDC, integra um conjunto de métodos que facilitam a identificação correcta de objectos e a informação sobre os mesmos. Por conseguinte, permitirá fornecer essa informação a sistemas de tratamento de dados de forma automática. (Simber.com.br, 2012), (RFID Journal, 2008)

Actualmente existem três tecnologias bastante comuns na indústria para a identificação correcta de produtos. Deste modo, a utilização de um sistema de identificação automática, para além do **código de barras**, integra também tecnologias, como: **RFID** (Radio-Frequency IDentification), e o **QRCode**, embora este último não seja tão utilizado como os anteriores.

2.4.2.1 RFID

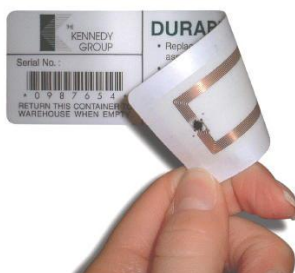


Imagem 13 - RFID

RFID é um método de identificação automática através de sinais de rádio, recuperando e armazenando dados remotamente através de dispositivos denominados etiquetas RFID, Imagem 13.

Os RFID utilizam campos electromagnéticos de radiofrequência para transmitir ou receber dados de uma etiqueta ou chip colocado num objecto, pessoa ou animal para efeitos de identificação ou monitorização.

Algumas dessas TAGS (nome mais comum para as etiquetas RFID) não utilizam qualquer tipo de bateria, sendo apenas alimentados no momento da identificação pelos campos electromagnéticos emitidos pelo leitor. Por outro lado, existem TAGS, utilizadas para localização, que utilizam bateria de forma a poderem emitir constantemente sinais de rádio passíveis de serem interceptados por leitores específicos. (RFID Journal, 2008), (Hunt, Puglia, & Puglia, 2007)

2 Contexto Empresarial

Ao contrário de um código de barras, os RFID, não necessitam de estar no campo de visão do leitor para serem lidos, pois, como explicado anteriormente, funcionam por ondas de rádio, que podem ser interceptadas a vários metros de distância, **facilitando, assim, a automatização do processo de leitura.**

Para os portugueses, uma das utilizações mais visíveis do RFID é nas portagens das ex-SCUT. Os sistemas usados permitem uma comunicação sem fios entre o dispositivo de detecção da portagem e o dispositivo de pagamento do veículo.

2.4.2.2 Código Barras



Imagem 14 – Código Barras

O código de barras, Imagem 14, surgiu pela primeira vez em Portugal em 1985. Durante anos foi uma ferramenta bastante importante na nossa indústria. Apresentava uma enorme facilidade para adquirir dados e de uma forma bastante rentável. (Rodrigues, Hatakeyama, & Scandelari, s.d.)

Na sua composição, o código de barras inclui um conjunto de dígitos alfa numéricos, reconhecidos pelos diversos tipos de leitores desenvolvidos para este fim, capazes de transformar este conjunto de dígitos em informação, que por sua vez, pode ser controlada. É constituído por linhas paralelas, verticais e escuras e os espaços entre essas linhas são diferentes tendo em conta a função de codificação de dados. (Rodrigues, Hatakeyama, & Scandelari, s.d.)

É constituído por números que estão representados em barras e que indicam o país emissor do código e a empresa proprietária do produto. Apresenta também, cerca de 4 a 5 números que permitem conhecer as diferentes linhas de produto que a empresa possa dispor. O último dígito funciona como verificador e confere a segurança da leitura e decodificação do código de barras, totalizando, assim, 12 ou 13 dígitos. (Rodrigues, Hatakeyama, & Scandelari, s.d.)

No caso específico deste projecto, o código de barras terá que conter 18 dígitos (tamanho do identificador inequívoco SSCC, Imagem 15). (GS1 Company, 2012)



Imagem 15 – Código Barras - SSCC

A decodificação dos dados é efectuada através de um scâner, que emite uma luz vermelha, e posteriormente, irá converter a exposição gráfica em “bites” que serão interpretados pelo computador e serão convertidos em letras ou números. (Rodrigues, Hatakeyama, & Scandelari, s.d.)

O código de barras apresenta-se subordinado ao processo de impressão em documentos ou etiquetas para posteriormente serem colocadas em embalagens. No entanto, com o passar do tempo, este sistema foi apresentando algumas limitações, relacionadas com a qualidade de impressão e com a quantidade de dados a serem armazenados. (Rodrigues, Hatakeyama, & Scandelari, s.d.)

A impressão do código de barras nas embalagens é o processo mais conhecido actualmente.

Vantagens do código de barras: (Rei, 2010)

- Existência de standard aceite a nível mundial;
- Tecnologia perfeitamente estabilizada;
- Simplicidade da infra-estrutura necessária: leitor, impressora, computador e respectivo software;
- Baixo custo de implementação e manutenção;
- A implementação não tem qualquer impacto negativo no normal funcionamento da empresa;
- Não exige qualquer formação adicional dos operadores;

2 Contexto Empresarial

- Evita erros de digitação;
- Ganhos de produtividade imediatos e facilmente mensuráveis;
- Fiabilidade do sistema;
- Alternativa simples em caso de avaria em muitas situações;
- Imune ao material em que é colocada;
- Imune a interferência electromagnética;
- Isenta de legislação restritiva aplicada pelos diversos países;
- Tecnologia de criação de etiquetas de código de barras simples e barata;
- Isenta de contestação.

Limitações que condicionam a sua utilização: (Rei, 2010)

- Sensível à cor do fundo sobre que é impressa;
- Sensível ao material sobre que é impressa;
- A informação contida numa etiqueta de código de barras é estática e a forma de a actualizar é colar uma nova etiqueta. A quantidade de etiquetas que se colam numa embalagem é uma fonte potencial de erros e perda de tempo para escolher a etiqueta correcta;
- Facilmente falsificável, pois não possui qualquer mecanismo de segurança;
- A generalidade das etiquetas de código de barras são impressas sobre papel ou cartão que são materiais de suporte frágil, o que faz com que as etiquetas se tornem inúteis por deterioração do material em que são impressas;
- Facilmente sujeitas a actos de vandalismo, já que estão normalmente acessíveis e são fáceis de inutilizar, basta usar uma esferográfica, marcador, navalha, etc.;
- Para que um código de barras possa ser lido tem que estar em linha de vista com o leitor;
- A afinação das impressoras é normalmente um factor crítico numa linha de produção dada a elevada carga de trabalho a que estão sujeitas e ao ambiente em que operam;
- A leitura é normalmente efectuada manualmente estando portanto dependente do operador.

O código de barras é considerado a identificação automática mais utilizada em todo o mundo. No que concerne à sua simbologia, existe a **simbologia linear** e a **simbologia bidimensional**.

A **simbologia linear** ou 1D utiliza barras verticais de diferentes larguras separadas por espaços em branco. (Rei, 2010)

Com o avanço tecnológico surgiram outras formas de representação de dados, utilizando uma **simbologia bidimensional** ou 2D. (Rei, 2010) Possui uma representação tanto na horizontal como na vertical e utiliza além de barras, pontos, quadrados e outros símbolos. As suas representações mais conhecidas são PDF417 (Portable Data Format) e DataMatrix. Possui capacidade para codificar uma maior quantidade de dados e de caracteres. No entanto, apesar de possuir uma maior capacidade de armazenamento o tamanho ocupado por um código de barras 2D é menor do que um código de barras linear, sendo possível criar código de barras bastante pequenos que podem ser utilizados por exemplo, para identificar circuitos electrónicos. (Rei, 2010)

Actualmente quase todos os objectos que temos em nossas casas, empresas, etc. contem um código de barras associado, isto porque é ainda a tecnologia mais barata para implementar em bens para venda, de forma a não aumentar o preço das embalagens.

2.4.2.3 QR Code

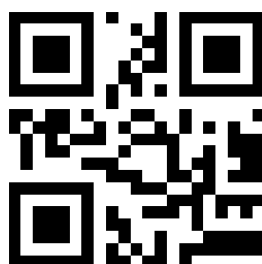


Imagem 16 – QRCode

Após o aparecimento do código de barras, começou a ser necessário aumentar a capacidade deste mecanismo para armazenar uma maior quantidade de informação, implicando um aumento do número de dígitos e respectivo tamanho. Como consequências destaca-se, uma maior dificuldade de leitura associado a elevados custos de impressão.

O QR Code surgiu assim, para responder a este problema. Trata-se de um código de barras de simbologia bidimensional ou 2D que se encontra associado a “Quick Response” pois tem como objectivo ser facilmente interpretado pelos equipamentos de decodificação (scanners) e pelas pessoas. (Bowersox, 1996), (Wikibooks, 2012)

2 Contexto Empresarial

Começou por ser utilizado pela indústria automóvel mas facilmente se expandiu devido à sua rápida capacidade de leitura e de armazenamento, comparativamente com códigos de barras UPC. Apresenta uma capacidade de armazenagem de informação até 4.200 caracteres alfanuméricos, o equivalente a 700 palavras. (Bowersox, 1996), (Wikibooks, 2012)

Os QRCodes são actualmente muito usados em produtos tecnológicos e em artigos digitais. São também muito usados em revistas, publicidades, ou itens para conter um URL de um website para que quando for lido encaminhe o utilizador para o site.

2.4.3 Identificação de Materiais em Armazém

Em termos genéricos o RFID é uma tecnologia mais avançada para identificação de produtos em quase todos os aspectos, no entanto, no âmbito deste projecto o avanço tecnológico não é algo prioritário. Os identificadores a serem utilizados serão colocados em cada uma das paletes produzidas pela empresa, o que implica muito desperdício com paletes estragadas, erros de produção, erros de quantificação, etc. O facto de as paletes serem enviadas para os clientes, colocando assim a hipótese do uso de RFID de lado, pois o valor de cada etiqueta seria desmedido olhando ao facto de que seriam precisas várias centenas diariamente. Apesar da possibilidade de reutilização de uma destas etiquetas, a realidade é que na maioria dos casos, e mesmo que fossem aplicadas nos estrados das paletes, as etiquetas iriam retornar dos clientes danificadas, em falta, ou inutilizáveis, algo que foge da metodologia Lean Manufacturing.

Em alternativa, o simples código de barras vai de encontro às necessidades da GOPACA. De simples entendimento, fácil utilização, bastando ser impressa num suporte qualquer de papel e utilizando uma qualquer impressora. Com um volume de centenas de paletes diárias, muitas das quais transformadas durante o processo de transporte (erros em quantidades, danos causados por transporte, etc.), implicando assim uma nova etiqueta de CB, este é, para o cenário existente a melhor escolha.

Ao longo de um dia de trabalho, serão danificadas dezenas de etiquetas CB, quer seja na fase de embalagem ou paletização, pelas máquinas ou operários, bem como na fase de transporte e arrumação, ao encostarem paletes entre si. Num ambiente de movimentação

por empilhadores, que são, em alguns casos, difíceis de controlar devidamente o posicionamento, torna-se muito simples danificar quer seja um RFID ou uma etiqueta de CB.

Assim, e confrontando a opinião dos operadores de empilhadores, frequentes utilizadores das pistolas de CB, a solução encontrada foi a correcta.

Em termos financeiros, o CB é também a escolha da GOPACA pois reduz o gasto para cerca de 1 cêntimo por CB, bem como o gasto necessário em dispositivos de leitura que terão que ser utilizados em ambiente fabril, onde existem quedas, perdas, etc. A utilização de pistolas de leitura óptica de código de barras reduz significativamente o preço relativamente a leitores de RFID.

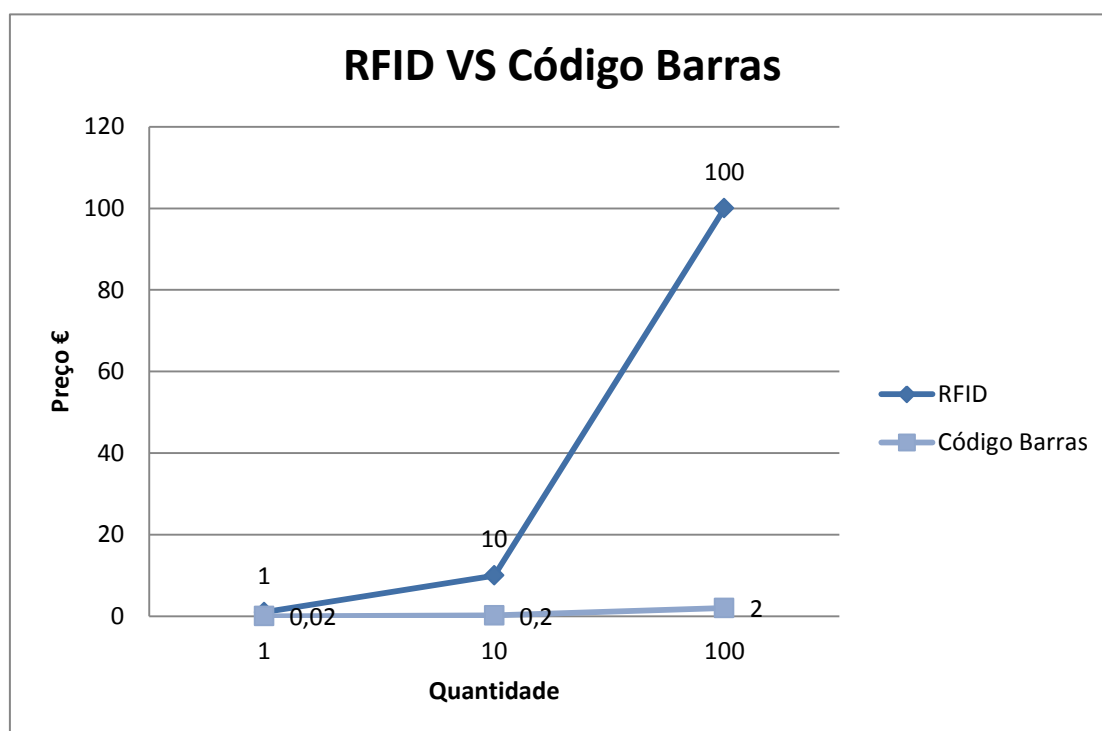


Imagem 17 – Comparativo entre custo de RFID e Código Barras

No início do projecto, a empresa Gopaca teve como preocupação obter o feedback de algumas empresas produtoras de RFID, quanto à fiabilidade deste sistema, no entanto, as respostas obtidas não foram suficientes, nem motivadoras para avançar com a sua aplicabilidade.

Ao analisar o gráfico apresentado (Imagem 17), pode observar-se uma diferença bastante significativa relativamente aos custos da etiqueta RFID e à etiqueta CB, pois pode ver-se um

2 Contexto Empresarial

aumento significativo nos custos. Em termos financeiros, uma etiqueta RFID custa entre 0,80 a 1€ e o preço de uma etiqueta CB, ronda 0,01 e os 0,02€. Apesar de não serem contabilizados os custos de implementação do sistema, necessários em ambos os cenários, o gráfico revela, que em termos monetários, se torna mais vantajoso a utilização de etiquetas CB, sendo por isso, um dos factores responsáveis pela decisão da empresa em questão.

Os valores indicados tanto no texto como no gráfico são uma média do preço dos RFID, provenientes dos orçamentos pedidos pela empresa, em comparação com o preço médio da impressão de uma folha A4, suporte físico utilizado para a identificação por CB

Como factor decisivo, para além da opinião da GOPACA e da equipa SAP esteve a opinião da equipa PCTopp que também apoiou a escolha. Ficando também responsável pelo desenvolvimento da aplicação Windows Mobile para leitura e identificação.

A identificação de materiais em armazém é feito através de pistolas de picagem, considerando sempre o layout definido para armazenamento.



Imagem 18 – Pistolas Picagem (Picking Pistols – PP)

Utilizando as pistolas da Imagem 18, os operários conseguem ler mais facilmente qual a identificação de uma palete, zona ou produto. Havendo no entanto a necessidade de dar um passo evolutivo na sua utilização.

2.5 Expedição

Na Gopaca a expedição efectua-se de forma manual, tendo um operador que procurar as paletes presentes numa lista, transportar para a baía de carga, carregar e solicitar a emissão da guia de remessa para transporte. Como a empresa trabalha a dois turnos, por vezes, num dos turnos, as paletes são movimentadas para um determinado local do armazém. No turno seguinte, apesar de ser seguida a mesma ordem de produção, esta é efectuada por um operador diferente, que coloca as paletes num outro local, também diferente. No momento da expedição, esta situação pode ser caótica, caso não exista uma gestão correcta do processo a efectuar.

A introdução dos dados das paletes, ordem, quantidades, motorista e matrícula do camião são, neste momento, feitas manualmente pelo responsável pela expedição ou pela portaria.

Com este *modus operandi* o tempo de expedição (retirando o tempo necessário para transportar e carregar as paletes no camião) é de cerca de 1 hora e 30 minutos, o que para os responsáveis da empresa é demasiado, havendo então a necessidade de mudar e melhorar o processo.

A expedição do produto constitui a última fase da actividade e é realizada após a mercadoria ter sido devidamente separada. É entendido como um processo necessário antes de efectuar a entrega de qualquer produto ao cliente, exigindo a verificação dos produtos em termos de requisitos e qualidade. (ADAMS, 1996), (Amaral, 2010), (BARROS, 2005), (TOMPKINS & WHITE, Facilities planning, 2003),

Quando os produtos são vendidos, torna-se necessário efectuar as seguintes operações:

- Verificar-se se o pedido do cliente foi totalmente recebido; Se a embalagem da encomenda está adequada para realizar a expedição; Preparar a lista dos artigos que foram solicitados pelo cliente e embalados, assim como, o destino da encomenda;
- Carregar o camião com paletes necessárias

A expedição deve ser devidamente planeada, contudo, existem alguns imprevistos que impedem a sua eficácia, nomeadamente, a danificação dos produtos preparados para a expedição, a expedição de produtos com quantidades erradas, expedição de paletes erradas

2 Contexto Empresarial

para a ordem de venda em questão. (ADAMS, 1996), (Amaral, 2010), (BARROS, 2005), (HUDOCK, 2004)

Desta forma, torna-se necessário melhorar os processos anexos à expedição de modo a evitar erros, aumentar a eficácia e reduzir o tempo necessário para identificar e marcar os itens a expedir. Neste ponto entra também a importância da utilização da metodologia Lean Manufacturing. (Bello, 2011)

Existem neste momento, segundo (Mulcahy, 1994), algumas tendências que visam melhorar a qualidade e capacidade de expedição:

- Política Just in time;
- Computadores, códigos de barra e GPS;
- Novos equipamentos para descarregar e carregar;

2.5.1 Just In Time

O **Just in time** é um sistema de administração da produção que determina que nada deve ser produzido, transportado ou comprado antes do momento certo. Este sistema pode ser aplicado em qualquer organização, para reduzir a armazenagem de stocks, funcionando em “make to order” e os custos daí advindos. O just in time é o principal pilar do Sistema Toyota de Produção, também baseado no Lean Manufacturing. (Amaral, 2010), (Dennis, 2008), (SCHONBERGER, 1984).

Com este sistema, o produto ou matéria-prima chega ao local de utilização apenas no momento necessário, não havendo perdas de tempo com movimentação excessiva. O conceito desse sistema está relacionado ao “make to order” ou produção por encomenda, onde primeiramente é vendido o produto, para posteriormente se comprada a matéria-prima, ou produzido o produto.

A redução do número de fornecedores para o mínimo possível é um dos factores que mais contribui para alcançar os potenciais benefícios da política just in time. Esta redução gera, porém, vulnerabilidade em eventuais problemas de fornecimento, já que fornecedores alternativos foram excluídos., (CHENG & PODOLSKY, 1996) A melhor maneira de prevenir esta

situação é seleccionar cuidadosamente os fornecedores e arranjar uma forma de proporcionar credibilidade aos mesmos de modo a assegurar a qualidade e confiabilidade do fornecimento. (CHENG & PODOLSKY, 1996)

Um cenário em que esta política não correu como esperado foi num grande número de empresas Japonesas, aquando do terramoto de 2011, pois, por terem fracos stocks de matérias-primas, e dependentes de transportes que pelas circunstâncias não eram possíveis, passaram meses sem capacidade de produção e expedição por falta de recursos.

É no entanto expectável que as empresas tentem funcionar desta forma, evitando assim o risco de ter stocks que poderão nunca ser vendidos. Basicamente tentam funcionar como um restaurante em pré-pagamento, onde o cliente primeiro paga, depois pede e aguarda pela confecção do prato. Desta forma o restaurante garante sempre que o produto “expedido” será rentável porque já foi pago.

2.6 ERP SAP

O SAP ERP (até 2003 SAP/R3, até 2007 mySAP ERP) é um sistema integrado de gestão empresarial (ERP) **transaccional**, é o produto principal da SAP AG, uma empresa alemã, líder na produção de software empresarial, sendo normalmente instalado em grandes empresas. Como exemplos temos: Sumolis, RTP, Shlumberger, Shell, Pescanova, Nova Cimangola, Gopaca, Sonae, entre os milhares de clientes que a SAP tem por todo o mundo. (SDN SAP, 2012)

O sistema SAP vê uma empresa como um todo, em que cada **área** específica corresponde a um modulo em SAP, (ex: gestão de recursos -> Materials Management.). Desta forma, é possível melhorar o desempenho da organização, minimizando o tempo e dinheiro, bem como materiais gastos na actividade. Com a total integração de um sistema SAP ERP a empresa passa a ter no seu sistema centralizado total controlo de todas as actividades, subindo assim a sua produtividade. A título de exemplo ficam alguns campos onde o sistema poderá melhorar o funcionamento da organização (SDN SAP, 2012):

- Consolidar e agilizar a infra-estrutura
- Assegurar a disponibilidade, desempenho, flexibilidade e segurança dos sistemas
- Optimizar a utilização dos recursos

2 Contexto Empresarial

- Controlar os custos operacionais
- Garantir estabilidade do negócio

2.6.1 Estrutura

Um sistema SAP R/3 é composto por três camadas (WIKIPÉDIA, 2012):

- **Frontend** camada responsável por "exibir os ecrãs (para melhor entendimento pode comparar-se um ecrã a uma página num site, cada ecrã será uma página) ao utilizador.
- **Application** onde são processadas as operações efectuadas, transferindo para o Frontend, os dados a serem exibidos. É nessa camada que os programas ABAP são executados. A camada de Application possui diversos serviços e processos (também chamados de Work Process) disponíveis.
- **Database** é o componente de persistência de informação (constituído por mais de oitenta mil tabelas - não normalizadas, onde podem existir repetições de dados). O SAP é independente de base de dados, podendo ter uma instalação a correr em mysql, MSSQL, oracle, entre outras.

O desenho típico de uma instância SAP é um servidor de Base de Dados com um ou mais servidores de Application. Isso garante a integridade dos dados, e permite uma distribuição de carga nos servidores de aplicação entre os utilizadores.

SAP tem um funcionamento baseado em transacções, que são comandos de 4 dígitos (em formato breve de atalho, ou mais no seu formato completo) que indicam a localização no sistema de uma determinada tarefa, programa, função. Cada ecrã de SAP tem uma transacção única, sendo que uma transacção pode ser composta apenas por letras (ex: spro) ou por um conjunto de letras e números (se80). Em SAP as transacções são usadas como atalhos ao uso do menu de navegação, tornando mais rápidas e eficazes as actividades do consultor.

Neste projecto, foram usadas variadas transacções, sendo algumas delas (e as mais importantes):

- SE80 – SAP Workbench (criação de aplicações)
- SE37 – Function Builder

- SE38 – ABAP Editor
- SU01 – User administration

Note-se que existem mais de 50000 transacções, apesar de muitas delas serem derivações com pequenas alterações, visto que cada aplicação SAP poderá ter transacções específicas, alteradas pelo programador de modo a ir de encontro ao que o cliente pretende. Por exemplo, a transacção existente para mostrar detalhes de uma factura, no módulo FI (Financeiro) é normalmente alterado de modo a criar um novo “report” que contém apenas o que o cliente necessita, e não aquilo que a SAP tem como pré-definição. A esse novo report é atribuída uma nova transacção, para tornar possível a sua chamada rápida (Ex: REP31291_FI_SLH -> transacção para um report financeiro).

2.6.2 Principais Módulos do SAP ERP

- **SAP MM - Material Management**
- **SAP SD - Sales and Distribution**
- SAP FI - Financial
- **SAP PP - Production Planning**
- SAP HR - Human Resources
- SAP PS - Project System
- SAP CO - Controlling
- SAP WF - Work Flow
- SAP QM - Quality Management
- **SAP WM - Warehouse Management**
- SAP AM - Fixed Asset Management
- **SAP PM - Plant Maintenance**
- SAP IS - Industry Solutions
- SAP BW - Business Warehouse

A negrito estão aqueles que foram abordados no desenvolvimento deste projecto.

2.6.3 ABAP

ABAP (*Advanced Business Application Programming*) é uma linguagem de programação de alto nível desenvolvida pela SAP. É a principal linguagem utilizada no SAP R/3. O ABAP tem uma sintaxe semelhante ao COBOL. (SDN SAP, 2012)

Todos os programas de ABAP residem dentro da base de dados do SAP, não sendo armazenados em arquivos separados como os programas de Java ou de C++, por exemplo. Na base de dados, todo o código ABAP existe em dois formatos: código fonte, que pode ser visto e editado com as ferramentas da ABAP *workbench*, e o código gerado, uma representação binária comparável com um *bytecode* do Java.

Os programas de ABAP são executados sob um sistema de *runtime*, que é parte do núcleo SAP, sistema este responsável por processar indicações de ABAP, controlar a lógica do fluxo de ecrãs e responder eventos às chamadas de eventos (tais como um utilizador que clica numa tecla, pressiona um botão, entre outros). Um componente chave do sistema de *runtime* em ABAP é a relação com base de dados, que converte indicações da base de dados independentes de ABAP (open SQL) nas indicações compreendidas pelo DBMS subjacente (*Native SQL*). A interface com a base de dados contém funcionalidades extra, tais como a protecção de dados, frequentemente alcançados na memória local do servidor de aplicações. Em ABAP as declarações de variáveis são, à semelhança de outras linguagens de programação, baseadas num nome de variável e o seu tipo de dados. Para exemplo fica: **DATA: (nome variável) Type (tipo associado à variável)**. Existem, ainda, outras formas de declarar, pois o *type* pode ser substituído por **type ref to, like line of, like**, entre outros.

2.6.3.1 Exemplos

O programa seguinte pesquisa a tabela que guarda os nomes dos países e mostra na tela os códigos e nomes dos países em português.

- A tabela T_T005T é uma tabela temporária que irá guardar os nomes dos países.

```
DATA: BEGIN OF T_T005T occurs 0,  
      LAND1 TYPE T005T-LAND1,  
      LANDX TYPE T005T-LANDX,
```

```
END OF T_T005T.
```

- Retira da base de dados os nomes dos países em português e insere na tabela interna T_T005T

```
SELECT LAND1  
      LANDX  
FROM T005T  
INTO TABLE T_T005T  
WHERE SPRAS = 'P'.
```

- Ordena a tabela interna T_T005T pelo campo LAND1.

```
SORT T_T005T BY LAND1.
```

- Mostra no ecrã os códigos e nomes dos países.

```
LOOP AT T_T005T.  
  WRITE: /05 T_T005T-LAND1,  
        09 T_T005T-LANDX.  
ENDLOOP.
```

- Verifica se retornou algum resultado no SELECT

```
IF sy-subrc IS INITIAL.
```

Mensagem de sucesso

```
MESSAGE s001.
```

```
ELSE.
```

- Mensagem de Erro

```
MESSAGE e002.
```

```
ENDIF.
```

2.6.3.2 RFC (Remote Function Call)

Um *Remote Function Call* é uma interface de comunicação nativo em SAP, permite comunicação entre o cliente SAP e o servidor, através de ligações TCP/IP ou CPI-C. Um RFC tem que ser associado com o SAP e com a linguagem de programação ABAP e permitir que um

2 Contexto Empresarial

programa externo (por exemplo em PHP, ASP, Java, etc.) utilize dados retornados pelo servidor. Estas transacções não estão limitadas a *GETS*, pois é também possível inserir dados no servidor.

Um RFC funciona, em termos mais genéricos com um WS (webservice) permitindo que sejam feitas chamadas de um ambiente externo a SAP. Um exemplo bastante usual é o uso destes RFC em portais. Para tal efeito são criados serviços extractores de dados (ex. dados de clientes, facturas, ordens de venda, etc.), que consoante os dados de input retornam para o cliente (portal) os dados existentes. Para que tal seja possível é, obviamente, necessário programar todo o processo utilizando ABAP.

2.6.4 Batch Input e Bapis

O BatchInput ou BDC é uma ferramenta de comunicação ou processamento de dados em massa. É uma técnica para a introdução de dados em massa, simulando acções do utilizador em telas de transacções existentes. As telas não são exibidas, podendo portanto ser executado em segundo plano (background). Este processo não ignora as verificações existentes nas transacções aquando de uma utilização normal.

O BDC foi uma óptima maneira de transferir dados em SAP numa era pré-BAPI, no entanto a SAP agora está a disponibilizar BAPIs, disponíveis para a maioria das funcionalidades, devendo, sempre que possível, ser usada uma BAPI em vez de BDC.

As BAPIS consistem em funções desenvolvidas pela própria SAP com o intuito de executar acções unitárias como introdução de dados num determinado sector, tabela, infotipo, etc. Incluindo também todas as validações existentes se o utilizador usasse uma transacção normal. (SDN SAP, 2012)

2.6.5 SAP e Expedição

O sistema SAP tem, de forma standard, mecanismos para efectuar saídas de mercadoria para venda, utilizando a transacção VL01N. É, no entanto, necessário encontrar meios de reduzir o tempo gasto nos processos internos das empresas, e por isso surgem os programas capazes de executar acções automaticamente.

A transacção VL01N é uma das milhares de transacções standard de SAP. Por standard entende-se as transacções que vêm por defeito no pacote de SAP instalado, pois existe a possibilidade, como em tudo em SAP, de criar transacções customer defined, ou seja, transacções específicas por cliente. Utilizando essa transacção consegue-se processar uma saída de materiais para um comprador, mas, tal como indicado acima, é um processo bastante mais moroso do que se ambiciona.

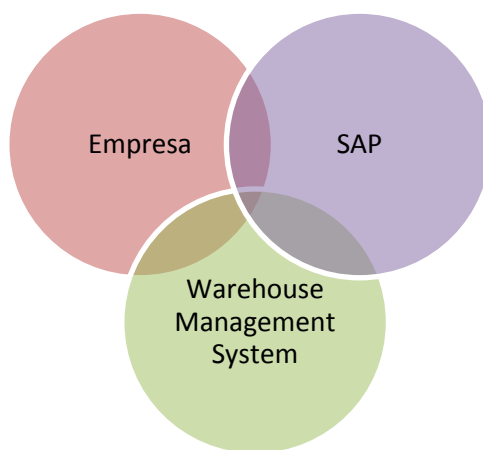


Imagem 19 – Relacionamento entre SAP, WMS e empresa

Para que a utilização do sistema SAP seja vantajoso, num ambiente de Warehouse, a integração com o software existente (se existente) de controlo de produção é muito importante. Apenas dessa forma se conseguirá tirar rentabilidade dos investimentos efectuados, principalmente em SAP pois trata-se de um produto muito dispendioso, tanto a nível de pacote inicial, como hardware como da manutenção e consultoria necessários para o alinhar com as necessidades do cliente onde é implementado. (BARROS, 2005), (SDN SAP, 2012)

2.7 Integração dos Sistemas

Para que o processo geral funcione correctamente, o planeamento deste projecto envolveu 3 entidades, tal como apresentado na Imagem 20. A Gopaca, empresa cliente, SAP – sistema de gestão de dados - e PCTopp – Warehouse Management System.

Num momento inicial não existia a ligação entre PCTopp e SAP, algo que era efectuado pelos trabalhadores da empresa, surgindo portanto, a necessidade de fazer essa “ligação”.

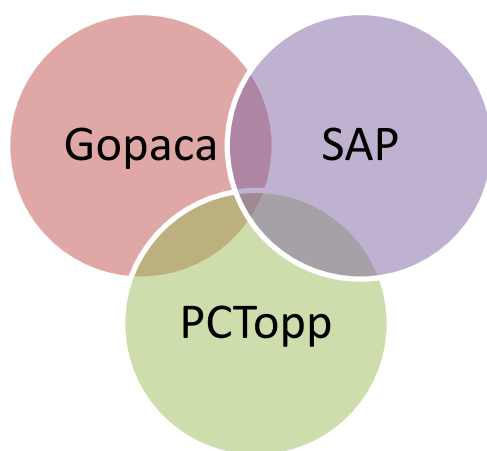


Imagem 20 – Relacionamento entre SAP, WMS PCTopp e a Gopaca

3 Descrição do Projecto

Este projecto terá como base a automatização do processo de Picking, Verificação e Expedição da empresa de produção de Cartonagem GOPACA SA.

Com o aumento das vendas, e com o consequente aumento de dados a tratar a Gopaca teve a necessidade de melhorar os seus processos internos. A escolha recaiu numa implementação SAP. Esta implementação foi transversal a todas as áreas tendo sido programada para durar 2 anos, entre 2011 e 2013. Uma das áreas tratadas foi o módulo Logístico, módulo este bastante poderoso no que a SAP e às suas capacidades diz respeito. É neste módulo que se encaixa o projecto aqui apresentado, tratando-se de uma implementação capaz de melhorar e automatizar o processo de Expedição da empresa. Esta implementação ocorreu no final da fase 1 de implementação SAP.

No processo de Expedição, para além da própria expedição incluem-se alguns passos precedentes, necessários para que o produto final a ser expedido esteja em conformidade com as necessidades. Com isto pretendeu-se também resolver aqueles que, na opinião dos responsáveis, eram os maiores problemas na secção logística – o tempo de processamento de produção, o tempo e qualidade de verificação (e picking) de produtos e o tempo e qualidade de expedição.

O projecto incidirá sobre os seguintes passos após finalização de produção, Imagem 21:

3 Descrição do Projecto

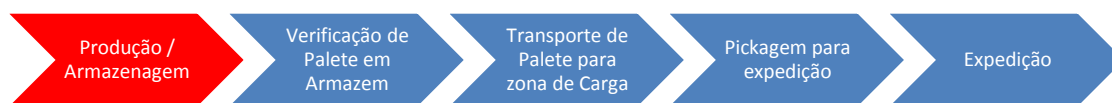


Imagem 21 – sequência processual produção

A vermelho está indicado o início do projecto, ponto no qual se iniciará o tratamento proposto neste projecto.

3.1 Requisitos

A Gopaca, no momento que decidiu avançar com o projecto, tinha como requisito principal a automatização do seu principal processo, a expedição de produtos. Este é um processo crítico na empresa dado que o espaço disponível para armazenagem é bastante reduzido, necessitando assim de acelerar o processo de modo a não haver paragem de produção devido à lenta expedição.

A antecipação de erros e problemas é muito importante pois, em grande parte dos casos de erro, as encomendas são enviadas incorrectamente para o cliente, sendo posteriormente devolvidas, recaindo todos os encargos na Gopaca, para além da má imagem que passa para o mercado

A poupança de tempo por via de automatismos é essencial para que a empresa atinja os objectivos propostos pela administração para os próximos 4 anos.

A Gopaca pretende, a curto prazo, melhorar de forma substancial através da implementação de uma metodologia de LEAN Manufacturing.

Com a necessidade de atingir os objectivos propostos a tarefa consiste em conseguir, de forma automática, reduzir todos os 7 tipos de desperdício já indicados no capítulo 2.1, evitando assim custos acima do esperado.

3.2 Pontos-chave

Tal como mencionado no primeiro capítulo deste documento, o problema a resolver detinha-se na melhoria de 3 processos fulcrais na empresa, produção, picagem e expedição. Nestes pretende-se:

- Criar interfaces de ligação entre o software de controlo de produção
- Melhorar Verificação de paletes – evitando erros
 - Duplicação de lotes
 - Quantidades erradas
 - Paletes sem identificação
- Reduzir Tempo de expedição
 - Tal como mencionado anteriormente o tempo actual não é viável
- Reduzir Tempo de geração de Guias de Remessa
- Reduzir de avaliação da expedição
 - Tempos de carga,
 - Performance de turno
 - Satisfação do cliente
- Melhorar a organização do armazém

Com isto pretendia-se também reduzir:

- Erros na picagem
 - Picagem de Palete incorrecta
 - Picagem de ordem incorrecta
- Erros na carga
 - Carga de paletes incorrectas para ordens de venda existentes
- Tempos mortos na introdução de dados para expedição
- Diminuição da rentabilidade por erros de produção

3.3 Componentes

Em termos estruturais, este projecto encontra-se organizado em três partes: 1) processo de processamento de mercadoria após produção; 2) as interfaces de comunicação via RFC para preparação de expedição e 3) o sistema de expedição, todos desenvolvidos em SAP. Será também apresentada uma breve explicação acerca do sistema de Warehouse PCTOPP, desenvolvido pela Neugebauer Rhaps GmbH.

3 Descrição do Projecto

3.3.1 Sistema de Picking

O sistema de picking (picagens) consiste na utilização de pistolas de leitura de códigos de barra, semelhantes às já apresentadas neste documento, algumas das quais já utilizadas noutras necessidades da empresa. Estas pistolas serão mencionadas com PP (picking Pistols)

As PP são baseadas no Sistema Operativo Windows Mobile 6, utilizando uma aplicação PCTOPP Mobile, Imagem 25. Permitirão, para além de outras coisas, fazer a identificação, validação e submissão de paletes, bem como identificação da zona e baías onde a carga/descarga está a ser efectuada. Parte da informação processada pelas PP não tem directo interesse para este projecto pelo que não serão mencionados.

3.3.2 Identificação de Paletes

Tal como já indicado neste documento, o Código de Barras foi escolhido como suporte para identificação das paletes, sendo portanto necessário implementar um gerador de códigos de barras em PCTopp, que imprime uma folha A4 com os dados da paleta, ordem, quantidades e respectivo código de barras. A Gopaca usa o SSCC Number (Serial Shipping Container Code – (GS1 Company, 2012)) como código unívoco identificador da paleta pois com este código é possível rastrear esta paleta em qualquer parte do mundo.



Imagem 22 – Identificação CB numa paleta



Imagem 23 – Identificação CB numa paleta[2]

O software PCTopp é responsável pela gestão da produção e consequentemente pela gestão da identificação das paletes por CB. É também responsável pelo *software* utilizado nas pistolas de CB.

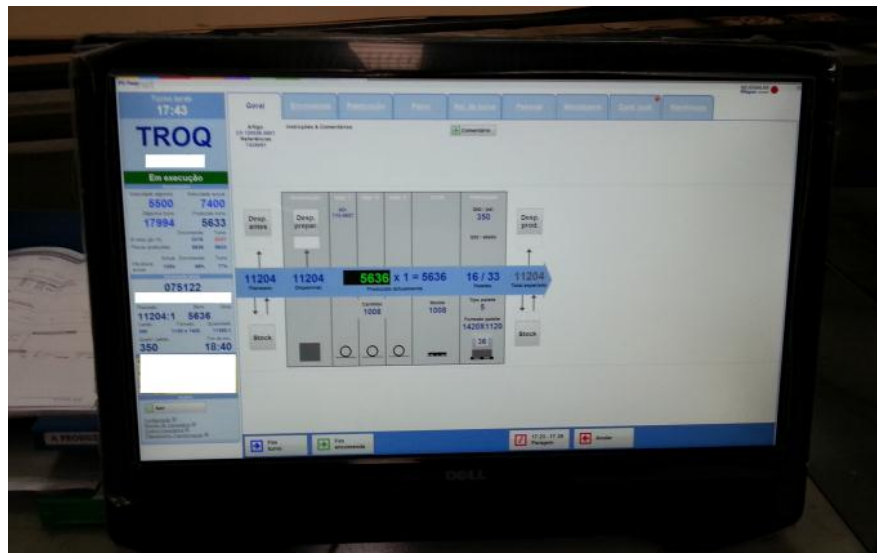


Imagem 24 – PCTopp em funcionamento numa das máquinas

Como se pode ver na Imagem 24, o PCTopp tem uma interface independente para cada máquina, onde existem diversas configurações e apresentação de dados.

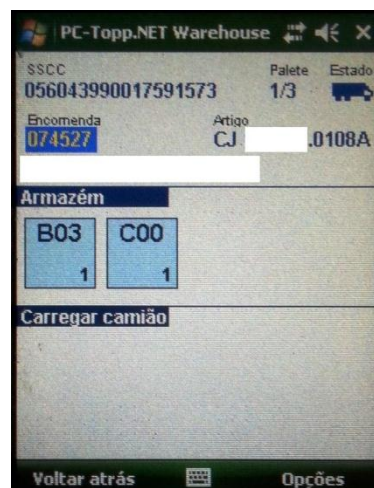


Imagem 25 – Interface para identificação e verificação paletes

3.3.3 Sistema de Processamento pós produção – Interface para PCTopp

Este sistema recebe dados de PCTopp, processa-os e dá entrada de produção em SAP. O processamento é baseado em dados contidos num ficheiro nativo pctopp, convertido para

3 Descrição do Projecto

formato SAP e processado introduzindo os dados no sistema através de ligações remotas com SAP. Este sistema terá que ser capaz de processar dados produtivos rapidamente de forma a evitar tempos de espera por falta de dados. Terá também como funcionalidade evitar erros nas produções alertando os responsáveis aquando de um problema.

3.3.4 RFC para processo expedição

Este sistema, desenvolvido em SAP terá que permitir comunicação entre as duas plataformas mais importantes do projecto, SAP e PCTOPP. Será baseado em RFC (Remote Function Calls) que serão acedidas pelo PCTOPP de forma a receber informação de verificação e Expedição.

3.3.4.1 RFC Verificação

Este RFC fará a verificação individual do estado de uma paleta. Ao ser lido, o código de barras através de uma pistola de CB, o PCTOPP enviará um pedido de verificação para SAP. Nesse momento em SAP serão efectuadas as seguintes verificações:

- O SSCC number existe?
- A paleta existe?
- A paleta pertence à ordem submetida?
- A ordem existe?
- A quantidade existente coincide com a quantidade enviada pelo picking?

Dependendo do resultado será enviada uma resposta com um código de erro específico, que será tratado pelo sistema PCTOPP para que o operador tome as medidas necessárias para corrigir o problema.

3.3.4.2 RFC Expedição

Este RFC receberá uma lista de paletes a serem expedidas, através da leitura sequencial de SSCC Numbers das paletes necessárias. Um chefe de expedição emitirá uma listagem de paletes pertencentes a uma ordem de venda (um pedido de cliente) que necessitam de ser expedidas e carregadas num camião. O operador de empilhador, utilizando uma pistola de CB, efectuará a picagem das paletes necessárias, efectuando no final o fecho do pedido. Nesse

momento, o sistema PCTOPP fará uma chamada ao RFC de expedição enviando essa informação.



Imagem 26 – Empilhadora com scanner

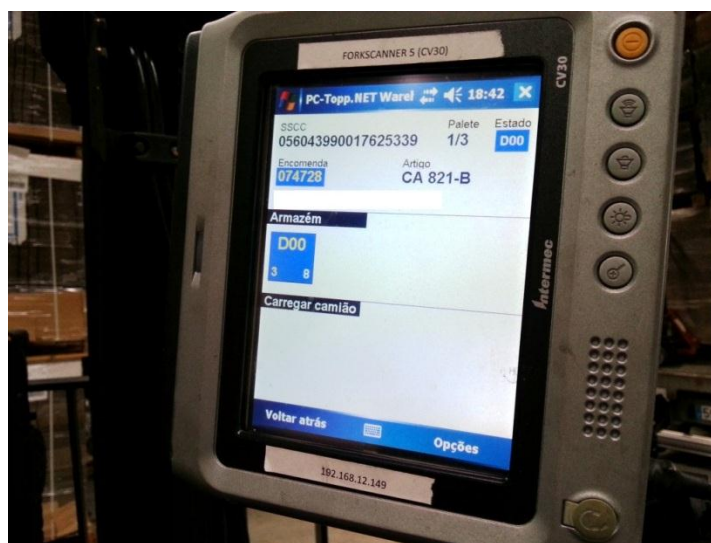


Imagem 27 – Interface para Scanner do empilhar

Note-se que as pistolas usadas têm um alcance de cerca de 4 metros pelo que os operadores conseguem fazer o scan sem sair do empilhador.

No ecrã da Imagem 27 para além de ser visível a ultima picagem podem também ver a lista de paletes a picar.

O RFC fará numa primeira fase uma nova verificação do estado das paletes recebidas, de forma a evitar erros de operador, ou até problemas de paletes que, por exemplo, se

3 Descrição do Projecto

danificaram após terem sido verificadas no momento após produção, e tiveram que ser corrigidas. Se todas as paletes estiverem correctas será dado início ao processo de expedição e criação da Guia de Remessa.

3.3.5 Sistema de Expedição

Tal como indicado no capítulo 2.5, a expedição é um dos processos mais importantes numa empresa, mas também um dos grandes problemas existentes na GOPACA, pois o tempo despendido no momento da expedição é demasiadamente elevado. Como ponto central deste projecto surgiu a necessidade reduzir substancialmente esse tempo, reduzindo erros e necessidade de acção humana em parte do processo., evitando todo o trabalho de “teclado”.

Visto que o tempo de transporte e arrumação das paletes não é alterável, e já contando com a redução inerente à implementação de um layout mais funcional de armazenagem, foi necessário planear uma solução para reduzir o tempo nas restantes acções. Desde o tempo de introdução de dados das paletes a expedir até ao tempo da efectivação, validação e emissão da guia de remessa.

Este sistema terá que ser capaz de, após receber uma listagem de itens a expedir, fazer todo o processo de expedição até à geração da Guia para transporte, sendo apenas necessária acção de um operador no momento da confirmação da expedição.

Parecendo simples, o processo acima mencionado é bastante complexo pois, num caso normal, de uma implementação SAP simples, é totalmente feito de forma manual. Nesse cenário o operador tem que fazer a introdução de todos os dados, de todas as paletes, para todas as ordens a carregar no camião, de forma manual.

4 Desenvolvimento

4.1 Sistema de Processamento pós produção – Interface para PCTopp

Ao ser implementado o sistema PCTopp no qual, através de vários protocolos, é possível transmitir para qualquer outro sistema toda a informação acerca da produção do cartão, caixas ou outros que ocorre nas diferentes máquinas na fábrica, surgiu a necessidade de passar essa informação para SAP. Para tal foram criados processos que, utilizando os protocolos definidos, sejam capazes de receber e processar toda a informação necessária.

Por protocolos entenda-se um conjunto de regras, dados, estruturas e vias de comunicação utilizados para efectuar a comunicação entre SAP e PCTopp. Na Imagem 29 pode ver-se a arquitectura existente do lado de SAP para integração com PCTopp.

Os protocolos existentes são:

- TBDATA – informação sobre quantidades planeadas
- PRDATA – informação sobre paletes produzidas
- FGDATA – informação do produto acabado
- OTDATA – Informação de ordem de produção de SAP para PCTopp
- OTERRFIL – feedback enviado por PCTopp para ordens recebidas através de OTDATA

4 Desenvolvimento

Estes protocolos geram ficheiros, cada um com o nome do respectivo protocolo, que posteriormente serão lidos por PCTopp ou SAP, dependendo do sentido da comunicação. Foram criadas em SAP tabelas (Imagem 29) para conter os dados e programas para os tratar.

Dos protocolos e respectivos processos acima mencionados, os mais importantes, e que serão descritos com mais cuidado, são o TBDATA e o PRDATA, este último fazendo já parte do objectivo desta dissertação na implementação do sistema de automatização de expedição.

Apesar da implementação ter sido realizada desta forma, não foi de todo apoiada neste documento, nem é, neste momento a forma mais adequada de ser feita. Na arquitectura inicial todas as comunicações efectuadas deveriam ser feitas através de RFC de modo a evitar tempos de espera na leitura dos ficheiros, possíveis erros por mau processamento dos mesmos, incapacidade de balancear a carga do sistema pois obriga a JOBS contínuos em busca de novos dados. Com a solução ideal evitar-se-iam problemas de conflitos entre ficheiros, problemas de autorizações, sobreposições ou eliminações indesejadas.

Um job é, em SAP, um evento cíclico e calendarizado, que executa determinadas acções, podendo conter um ou mais steps nos quais podem ser executados programas (um por step).

A implementação da fase 1 foi no entanto assim acertada por impossibilidade da parte da equipa de PCTOPP de se adaptar ao sugerido. Numa segunda fase, a decorrer a partir de Dezembro de 2012, todas as plataformas serão migradas para comunicação RFC, mantendo, como plano B, o uso de ficheiros sempre que necessário através de um switch de configuração.

4.1.1 PRDATA

O protocolo PRDATA informa-nos que uma paleta de uma determinada ordem foi produzida.

Em SAP, o programa ZZPCTOP_PROCESS_RETURN lê e processa a informação da tabela ZPCT_PRDATA, previamente preenchida pelo programa de leitura de ficheiros PCTopp. Este programa processa a informação de forma diferente de acordo com um campo enviado por PCTopp “0 – Record type”.

Para este campo existem três valores enviados:

- O valor 1 indica-nos que uma paleta foi produzida. Então, em SAP, o programa chama a transacção CO11N, por batch-input - capítulo 2.6.4, para dar entrada de produção dessa paleta.
- O valor 2 é uma alteração de uma determinada paleta. O programa, anula primeiro a paleta anterior através da BAPI BAPI_PRODORDCONF_CANCEL dando entrada de produção da paleta alterada com a nova quantidade.
- O valor 3 significa que uma paleta foi eliminada. Portanto, apenas é executada a BAPI do ponto anterior para anular a paleta.

A utilização funções standard de SAP (BAPIS) é essencial, desta forma é sempre garantido que todas as validações necessárias para o processo serão efectuadas. Sempre que é possível agir desta forma isso deve ser feito, evitando assim erros, falta de validações ou processamentos. No entanto, até ao momento da utilização dessas transacções terão que ser criados métodos alternativos para o tratamento de dados.

Uma BAPI é uma função disponibilizada pela SAP para efectuar uma determinada acção unitária, como por exemplo, tal como mencionado acima, alterar dados de uma paleta.

Nota: As transacções acima mencionadas fazem parte do módulo SD SAP, e foram descritas no capítulo 2.4.4.

Por se tratar do protocolo mais importante para este projecto, será apresentado um exemplo não real da tabela ZPCT_PRDATA na Imagem 28.

Tabela de pesquisa

ZPCT_PRDATA

PCTopp - PRDATA

Nº ocorrências

191

TrmpExec.

0

Nº máx. ocorrências

500

</

Imagem 28 – Tabela ZPCT_PRDATA

4 Desenvolvimento

Como é possível ver na tabela, os dados carregados pelo programa são nela gravados durante um dia, sendo normalmente processados com sucesso alguns minutos depois. No final do dia são movidos para a tabela de backup, tal como será explicado no capítulo 4.4.

4.1.2 TBDATA

O protocolo TBDATA é aquele que transmite a informação sobre as quantidades planeadas, produzidas e que faltam produzir para cada máquina. Também informa a data de início de produção e fim da última produção para uma determinada ordem.

Depois de lidos os ficheiros através do programa descrito no tópico 4.1.4 Leitura dos ficheiros gerados por PCTopp, o programa acima mencionado fica responsável por processar a informação inserida na tabela ZPCT_TBDATA, tendo as seguintes tarefas:

- Liberar ordem de produção
- Alterar estado de planeamento

A informação lida da tabela ZPCT_TBDATA é tratada e preenchida numa outra tabela ZZTBDATA. Nesta tabela ficará a informação sobre as quantidades, data e hora planeadas para cada máquina.

4.1.3 Detalhes de outros protocolos

Abaixo encontra-se uma breve descrição dos protocolos (entenda-se por protocolos a estrutura de dados e meio de comunicação usados – neste caso definidos pela plataforma PCTopp) desenvolvidos nesta primeira fase de implementação, e já existentes na arquitectura usual do PCTopp.

4.1.3.1 FGDATA

O protocolo FGDATA dá-nos a informação que determinado programa em PCTopp terminou, ou seja, temos a informação do produto acabado.

4.1.3.2 OTDATA

O protocolo OTDATA é o protocolo através do qual SAP comunica com PCTopp.

Portanto, quando uma ordem em SAP é criada toda a informação relevante é transmitida por este protocolo para PCTopp.

4.1.3.3 OTERRFIL

Este protocolo complementa o anterior, uma vez que é o feedback dado pelo PCTopp acerca dos erros que ocorreram para cada ordem indicando a respectiva causa.

O protocolo OTERRFIL transmite a SAP se alguma ordem exportada de SAP para PCTopp teve algum erro. Portanto, para além da leitura deste ficheiro, é feita uma análise de cada ordem exportada. Se ocorreu algum erro é enviada uma notificação com a descrição do erro para as pessoas responsáveis pelo bom funcionamento da interface entre SAP e PCTopp. O email das pessoas responsáveis encontra-se definido numa tabela de configuração.

4.1.4 Leitura dos ficheiros gerados por PCTopp

A leitura dos ficheiros gerados por PCTopp é feita através de programas desenvolvidos com o objectivo de correr em background através de um job recorrente, processando e guardando os dados recebidos em tabelas chave SAP. Sempre que por alguma razão o processo não seja terminado com sucesso, todos os items ainda sem processar são mantidos na lista para serem processados no job seguinte.

Tal como já foi indicado acima esta não é a implementação mais correcta mas foi aquela que, dadas as circunstâncias e os prazos de implementação, bem como a posição da Neugebauer, foi de encontro às necessidades no tempo e com os recursos disponíveis. Sendo deixado para uma segunda fase a alteração de todas as comunicações para RFC.

Estes programas têm como objectivo ler todos os diferentes ficheiros disponíveis (um para cada interface) e preencher as respectivas tabelas com toda a informação. Depois de lido o ficheiro e de todos os dados estarem processados com sucesso, SAP elimina-o.

As tabelas utilizadas para estes processos não serão aqui catalogadas pois não trazem qualquer acrescento.

4 Desenvolvimento

4.1.4.1 Arquitectura

Na Imagem 29 é apresentada a arquitectura de funcionamento do processo de comunicação entre PCTopp e SAP, utilizando os já mencionados ficheiros. Basicamente, no final de determinado evento o PCTopp coloca ficheiros com dados relativos ao evento numa localização partilhada com SAP. Desta forma, no próximo ciclo do Job correspondente ao evento ocorrido, os dados contidos no ficheiro serão guardados em SAP, permitindo posterior tratamento por parte dos programas necessários.

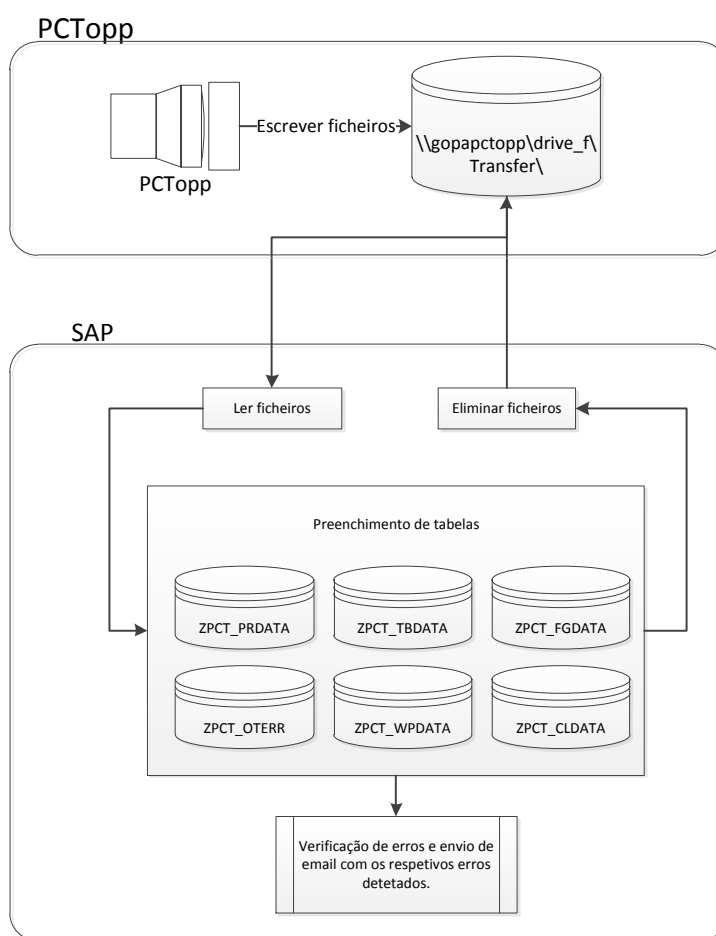


Imagem 29 – Arquitectura leitura ficheiros PCTOPP

As tabelas apresentadas são tabelas customer em SAP, definidas seguindo a estrutura dos protocolos mencionados no capítulo 4.1, de modo a conter os dados necessários para posterior tratamento.

4.1.4.2 Jobs

Foram calendarizados, entre outros, os seguintes jobs recursivos para efectuar o processamento acima mencionado:

- 2 MINUTE JOB TO PROCESS PRODUCTS
- STOCK BOBINES
- ZPREENCHE_ZCLDATA_ORDER
- ZZCORRECT_STOCK_FROM_PROD
- ZZPCTOP_OTDATA_DOWNLOAD

4.1.5 Processo de retorno de produção de PCTopp

Neste capítulo serão abordados os protocolos TBDATA e PRDATA, pois tratam-se daqueles que no seu âmbito se cruzam com o tema da dissertação.

Este interface de retorno de produção é da responsabilidade do programa ZZPCTOP_PROCESS_RETURN que se divide em dois passos principais, o tratamento dos dados TBDATA e o tratamento e processamento dos dados PRDATA.

4.2 RFC's para preparação do processo de Expedição

Para além da implementação “standard” do sistema de controlo e planeamento PCTopp, foi também necessário implementar mecanismos de processamento de Expedição, um dos pontos mais importantes de todo o projecto.

Visto o sistema PCTopp não estar preparado para este procedimento foi necessário, antes da implementação, fazer um planeamento da arquitectura a desenvolver tanto pela equipa SAP como pela equipa PCTopp.

4.2.1 Propostas

Em cima da mesa estiveram 2 propostas chave para o modo de comunicação entre as duas plataformas, a comunicação por ficheiros e a comunicação por RFC's.

4 Desenvolvimento

A comunicação via ficheiros foi colocada em hipótese pela equipa PCTopp pois mantinha a arquitectura utilizada por eles para todas as outras interfaces, no entanto, tornaria toda a comunicação mais lenta e menos fiável, bem como mais pesada em termos de processamento SAP.

A comunicação via RFC era bastante mais rápida, eficaz, e apenas era utilizada sempre que necessário, não havendo desperdício de recurso. Permitiria também, sempre que necessário alterar as assinaturas, tipos e quantidade de dados submetidos sem que para isso fosse necessário uma total reconstrução, algo que com a utilização de ficheiros onde os dados eram colocados com base em Offset iria ser bastante mais difícil.

Após análise dos prós e contras, pelas 3 equipas envolvidas (PCTopp, SAP e Gopaca) foi decidido seguir a linha de implementação planeada para esta tese. A utilização de RFC.

4.2.2 Implementação

De modo a permitir a comunicação entre PCTOPP e SAP, para além dos protocolos acima mencionados, foram criadas interfaces RFC (Remote Function Call - 2.6.3.2). Estes funcionam como comuns webservice que podem ser acedidos via SOAP.

Foi, numa fase inicial, definido que apenas seriam usados RFC para 2 funcionalidades, a verificação e a expedição de cargas, sendo numa segunda fase alargado o leque de interfaces aos restantes protocolos, de modo a que, tal como indicado como factor decisivo para os dois casos abaixo indicados, todos as outras interfaces se tornem mais estáveis, garantam uma melhor eficácia e modularidade.

Estes serviços foram disponibilizados nas pistolas de picking, de forma a, tal como indicado anteriormente, rentabilizar os dispositivos, retirando deles o máximo possível.



Imagem 30 – Software Pistolas – WM6 – PCTopp WMS

Como é possível ver na Imagem 30, foi implementado em PCTopp uma aplicação agregadora de todos os serviços disponíveis para os operadores.

4.2.3 RFC Verificação

Este RFC, tal como indicado no capítulo 3.3.4.1, será responsável por validar todos os dados de uma palete, indicando se esta está ou não válida para transporte ou se deverá ir para quarentena de modo a ser corrigida.

4 Desenvolvimento

RFC: Z_GOPA_VERIFICA_PALETE

Interface IN:

Nome	Tipo dados	Opcional	Descrição
SSCC	ZGOPA_SSCC_NR	Não	SSCC number
ORDER_NUMBER	AUFNR	Não	Nº ordem
QUANTITY	CHAR4	Não	Quantidade

Tabela 1 - Z_GOPA_VERIFICA_PALETE Input

Interface OUT

Nome	Tipo	Tipo dados	Descrição
DETAILS	Tabela	ZGOPA_SSCC_TAB	Tabela de relação entre SSCC e Ordem Produção
RETURN_CODE	Tabela	ZGOPA_VERIFICA_RETURN_CODE	
RETURN_MESSAGE		STRING	Descrição geral

Tabela 2 - Z_GOPA_VERIFICA_PALETE Output

Na Tabela 1 e Tabela 2 é apresentada a assinatura dos RFC, sendo apresentado também o tipo de dados e respectivo tamanho, bem como a obrigatoriedade de submissão.

Alguns dos campos destas assinaturas são estruturas complexas, ou seja, tabelas com linhas de um determinado tipo, sendo essa informação apresentada abaixo, na Tabela 3. Existem também campos onde os valores possíveis estão definidos por defeito, denominando-se então como tendo um tipo de dados domínio, apresentado nas Tabela 4 e Tabela 5.

Tabelas

ZGOPA_SSCC_TAB

Nome Campo	Tipo Dados SAP	Tipo Externo	Tamanho	Descrição
MANDT	MANDT	CLNT	3	Mandante
SSCC_NR	ZGOPA_SSCC_NR	NUMC	20	SSCC number data type
ORDEM_PRODUCAO	AUFNR	CHAR	12	Nº ordem
PALETE	CHARG_D	CHAR	10	Número do lote
DATA	DATUM	DATS	8	Data
HORA	UZEIT	TIMS	6	Hora
ESTADO	ZGOPA_SSCC_STATUS	CHAR	1	ZGOPA_SSCC_STATUS data type
TIMESTAMP	TIMESTAMP	DEC	15	Registro da hora UTC em forma breve (AAAAMMDDhhmmss)

Tabela 3 –Estrutura tabela ZGOPA_SSCC_TAB

Dominios

ZGOPA_SSCC_STATUS

Valor	Descrição
	Por processar
X	Processado com Sucesso
C	Passou COGI
Y	Falhou Processamento
F	Fixed (foi corrigido)
R	Removido

Tabela 4 –Dados domínio ZGOPA_SSCC_STATUS

ZGOPA_VERIFICA_RETURN_CODE

Valor	Descrição
0	Status OK
1	SSCC Missing
2	Wrong Quantity
3	Wrong Order
9	unexpected error
5	Cannot check Quantity
4	Stock unavailable

Tabela 5 –Dados domínio ZGOPA_VERIFICA_RETURN_CODE

O RFC de verificação de estado de paletes recebe, tal como indicado na tabela IN, 3 parâmetros, SSCC – número de identificação inequívoca de uma paleta, ORDER_NUMBER – número de identificação da ordem de venda, QUANTITY – quantidade actual da paleta.

Desta forma, sempre que uma paleta for submetida são efectuadas várias verificações, abaixo esquematizadas. Note-se que todo o código teve que ser desenvolvido de raiz pois não existe, de forma standard, qualquer tipo de validação como a necessária neste projecto.

A implementação foi efectuada seguindo as melhores metodologias de programação ABAP.

4 Desenvolvimento

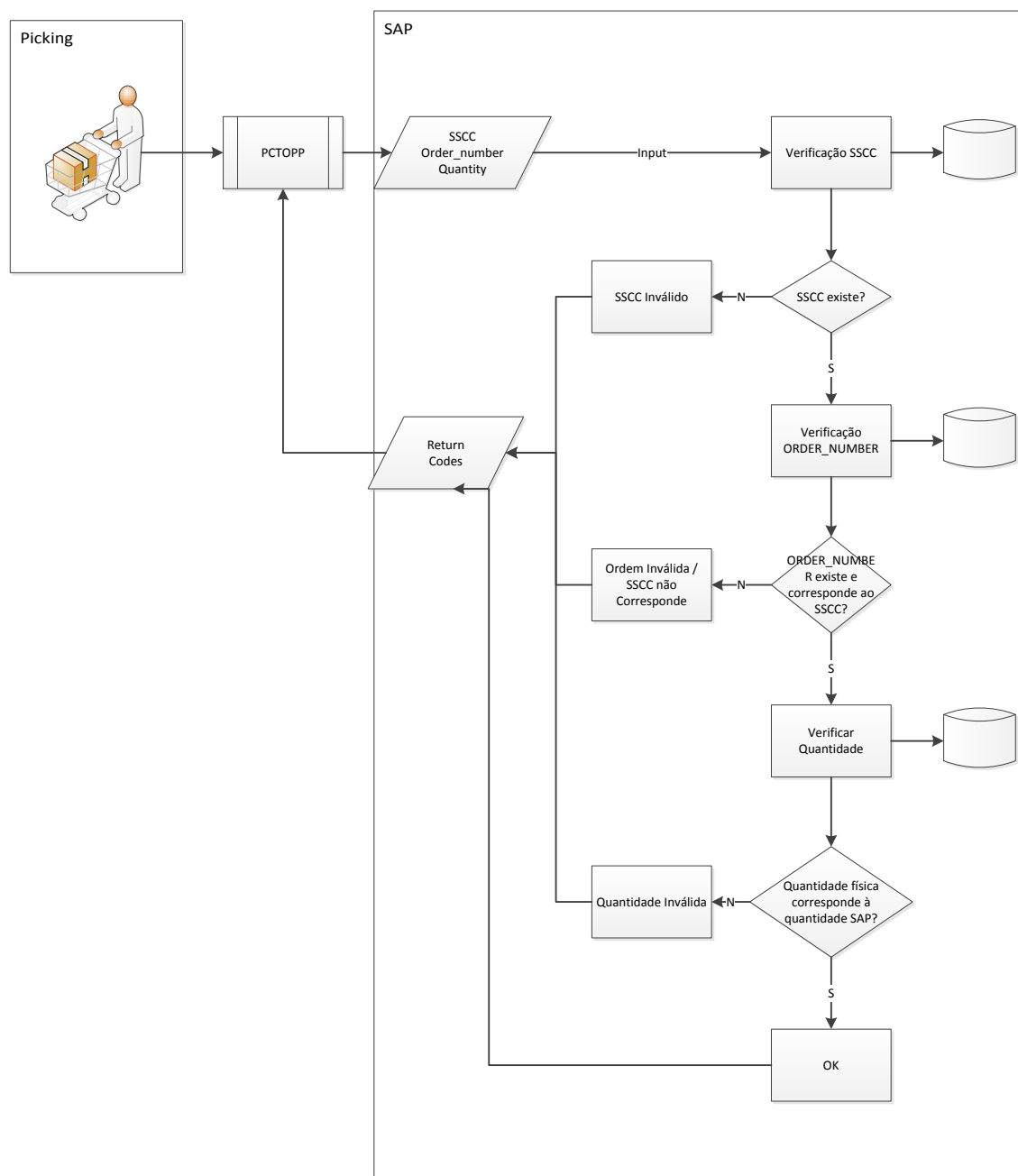


Imagem 31 – RFC verificação Workflow

Na Imagem 31 – RFC verificação Workflow (maior definição Anexo D), é apresentado o diagrama de sequência da acção de validação de uma paleta. Este processo é desencadeado pelo picking de uma paleta, dando então lugar a várias validações (podendo ser definidas em código todas as necessárias dependendo da vontade do cliente). O resultado da validação é

retornado para a interface dando então lugar a um OK ou então a uma possível colocação da palete em quarentena.

As verificações efectuadas incluem tabelas standard, com a utilização de BAPIS e código Z, bem como a utilização de tabelas criadas no decorrer do projecto, por exemplo a tabela de relacionamento de SSCC com Ordem e Palete não existe de forma standard, portanto, e para facilitar e agilizar o processo de verificação, esta tabela foi criada e preenchida no momento da entrada de mercadoria através do PRDATA. Nesse momento é criado um registo com SSCC, ORDEM e palete correspondentes, bem como a data e o estado do SSCC. Estes estados indicam se o registo de PRDATA foi ou não correctamente introduzido em SAP. Apenas sendo correcto verificar SSCC que foram correctamente introduzidos no sistema.

4.2.4 RFC Picking Expedição

Este RFC, tal como indicado no capítulo 3.3.4.2, será responsável por validar todos os dados de uma palete, bem como criar uma lista de paletes a expedir. Sendo utilizado no momento da expedição, por um operador seguindo uma listagem de paletes necessárias para uma dada ordem de venda (encomenda de cliente).

RFC: Z_GOPA_PICKING_EXPED.

Interface IN:

Nome	Tipo dados	Opcional	Descrição
INPUT	ZGOPA_PICKING_TABLE	N	Tabela com dados input

Tabela 6 - Z_GOPA_PICKING_EXPED Input

Interface OUT

Nome	Tipo	Tipo dados	Descrição
OUTPUT	Tabela	ZGOPA_PICKING_OUTPUT_T	Tabela com dados de output

Tabela 7 - Z_GOPA_PICKING_EXPED Output

Na Tabela 6 e Tabela 7 é apresentada a assinatura dos RFC, sendo apresentado também o tipo de dados e respectivo tamanho, bem como a obrigatoriedade de submissão.

4 Desenvolvimento

Alguns dos campos destas assinaturas são estruturas complexas, ou seja, tabelas com linhas de um determinado tipo, sendo essa informação apresentada abaixo, na Tabela 8, Tabela 9 e Tabela 10. Existem também campos onde os valores possíveis estão definidos por defeito, denominando-se então como tendo um tipo de dados domínio, apresentado na Tabela 11.

Tabelas

ZGOPA_PICKING_TABLE

Nome Campo	Tipo Dados SAP	Tipo Externo	Tamanho	Descrição
CONDUTOR	CHAR12	CHAR	12	0
MATRICULA_CAMIAO	CHAR12	CHAR	12	0
MATRICULA_REBOQUE	CHAR12	CHAR	12	0
ITEMS	ZGOPA_PICKING_ITEMS_T		0	0

Tabela 8 - Estrutura ZGOPA_PICKING_TABLE

Para cada chamada, a tabela de INPUT pode receber múltiplos ITEMS (paletes) com os seguintes dados:

ZGOPA_PICKING_ITEMS_T

Nome Campo	Tipo Dados SAP	Tipo Externo	Tamanho	Descrição
ORDEM_PRODUCAO	AUFNR	CHAR	12	Número da Ordem de Produção
SSCC_NR	ZGOPA_SSCC_NR	NUMC	20	SSCC Number
PALETE	CHARG_D	CHAR	10	ID Paleta

Tabela 9 – Estrutura ZGOPA_PICKING_ITEMS_T

O OUTPUT pode conter 1 ou mais mensagens, correspondentes a cada erro que possa acontecer na verificação.

ZGOPA_PICKING_OUTPUT_T

Nome Campo	Tipo Dados SAP	Tipo Externo	Tamanho	Descrição
RETURN_CODE	ZGOPA_PICKING_RETURN_CODE	NUMC	1	Código de retorno
MESSAGE	CHAR255	CHAR	255	Mensagem

Tabela 10 – Estrutura ZGOPA_PICKING_OUTPUT_T

Domínios

ZGOPA_PICKING_RETURN_CODE

Valor	Descrição
0	Status OK
5	Paleta Inválida
6	Não existe Stock Disponível
4	Detalhes de Cliente Inválidos/Inexistentes
7	Não existem Items para processar
8	Problemas no Processamento
9	Unexpected Error

Tabela 11 – Dados domínio ZGOPA_PICKING_RETURN_CODE

Os códigos de erros são apresentados ao operador (com texto user-friendly) deixando na primeira fase que este decida o que fazer. No futuro os erros serão impeditivos de prosseguir, obrigando assim o operador a corrigir tudo aquilo que possa estar errado. Como é natural, esta modificação terá que ser gradual pois existem, neste momento muitos itens em erro que se fossem verificados não poderiam ser expedidos.

Ex.: para uma determinada ordem de vendas foram produzidas 5 paletes, com a numeração 1,2,3,4,5 e todas com a quantidade 400 un. Acontece que, para uma outra ordem de venda, no momento da expedição, uma paleta foi destruída (caiu do empilhador). Com a necessidade de expedir rapidamente e com a pressão contínua dos condutores dos camiões, o procedimento mais simples é pegar numa paleta que tenha a quantidade necessária, seja do mesmo material e pertença ao mesmo cliente, transferi-la para a ordem em falta e expedir. Acontece que este procedimento, se fosse verificado não era possível pois não passaria nas validações existentes.

O cenário acima mencionado acontecia no período em que a expedição de paletes era apenas baseada em quantidade, material e cliente, não havendo verificação do id da paleta e respectivo SSCC.

4.3 Sistema Expedição

A fase de expedição acontece depois das paletes produzidas. Portanto, só se poderá expedir uma paleta quando esta se encontrar em SAP.

4 Desenvolvimento

Durante o processo de retorno, a tabela **ZGOPA_SSCC_TAB** é preenchida com os dados referentes ao número SSCC (identificador único), ordem de produção e palete. Desta, forma saberemos que a paleta foi enviada pelo PCTopp para SAP. Também existe um campo estado que indica se essa paleta foi processada correctamente pela interface de retorno.

Depois das paletes se encontrarem produzidas para uma ordem, é necessário passar à respectiva expedição desse material.

Com a implementação do módulo de Warehouse pelo PCTopp o processo passou a funcionar da seguinte forma:

- A. Depois de terminada a produção de uma paleta e processada correctamente pelo interface de retorno, um operador faz o scan do código de barras (SSCC number). Nesta primeira fase, o PCTopp comunica com SAP através do RFC mencionado na secção “RFC Verificação” para saber se a paleta se encontra em SAP, fazendo também a confirmação dos campos submetidos. Se isto se verificar o RFC retorna os detalhes do SSCC e um estado que indica se a paleta está OK, ou seja, se pode ser expedida. Caso contrário, retorna um estado a indicar que a paleta não está bem e que terá de ficar em quarentena até que uma pessoa responsável analise e resolva o problema.
- B. A segunda fase do processo é a fase de picking para expedição das paletes. Nesta fase, o operador responsável por carregar o camião faz o picking do número SSCC, das paletes que são para expedir submetendo no final essa informação para SAP, através do protocolo criado em PCTopp, usando o RFC descrito em “RFC Picking Expedição”, com a informação do condutor, matrícula do camião e reboque, mais uma lista de ordens de produção e paletes.

4.3.1 Programa de Expedição Automática

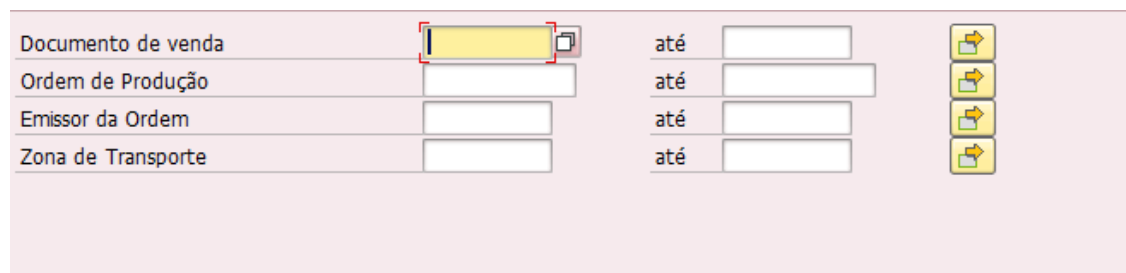
Com a necessidade melhorar o tempo de expedição, para além dos RFC para preparar os dados, foi também necessário planear e implementar um programa de expedição automática.

Para tal foi criado o ZZDELIV_LIST_NEW. Neste programa foi criado código para expedição manual, no caso de algum serviço falhar ou de haver a necessidade de expedir manualmente

(utilizando a transacção ZEXPED), e também incluído código para receber dados do RFC de expedição e processa-los de forma a efectivar o processo.

4.3.1.1 Expedição Manual

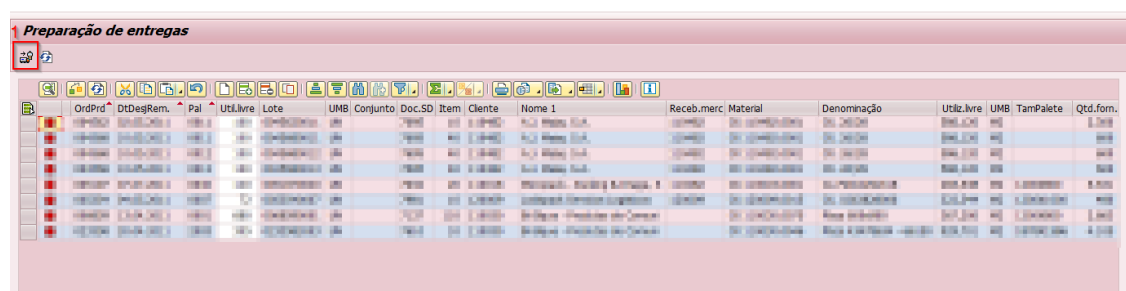
Transacção: ZEXPED



The image shows the 'Selection Screen ZEXPED' in SAP. It contains four input fields on the left: 'Documento de venda' (highlighted with a red box), 'Ordem de Produção', 'Emissor da Ordem', and 'Zona de Transporte'. To the right of each field is an 'até' (until) field. On the far right, there are four icons representing different document types: a yellow box with a green arrow, a yellow box with a green arrow and a plus sign, a yellow box with a green arrow and a minus sign, and a yellow box with a green arrow and a double plus sign.

Imagem 32 – Selection Screen ZEXPED

Executando a pesquisa (com ou sem filtros), são apresentadas as ordens de venda disponíveis para expedir



The image shows a screenshot of the 'Preparação de entregas' (Delivery Preparation) screen in SAP. The title bar is 'Preparação de entregas'. Below the title bar is a toolbar with various icons. The main area is a table with the following columns: 'OrdPro', 'DtDegRem', 'Pal', 'Utiliz', 'Lote', 'UMB', 'Conjunto', 'Doc.SD', 'Item', 'Cliente', 'Nome 1', 'Receb.merc', 'Material', 'Denominação', 'Utiliz.lvre', 'UMB', 'TamPaleta', and 'Qtd.forn.'. The table contains several rows of data, with the first row highlighted in blue.

Imagem 33 – Listagem de ordens e paletes disponíveis para expedir

Após seleccionar as paletes a expedir, é iniciado o processo automático de geração de guia de remessa, tratamento de stocks entre outras acções necessárias à actualização de dados em SAP.

4.3.1.2 Expedição automática

A expedição automática é a peça central deste projecto de melhoria dos processos internos da empresa. É utilizado, tal como já explicado, através de uma chamada a um RFC por parte do PCTopp.

4 Desenvolvimento

Apesar de não haver visualmente uma representação do mesmo, pois ao tratar-se de uma automatismo que corre em segundo plano não tem algo “visível” associado, é o processo mais importante e de implementação mais morosa de todo o projecto.

Em baixo pode ver-se um excerto do código usado para passar dados do RFC para o programa:

```
"processar cada cliente/recebedor
IF final_table-items IS NOT INITIAL.

    PERFORM submit_from_rfc IN PROGRAM zzdeliv_list_new IF FOUND
        USING final_table
        CHANGING output_tab.

    APPEND LINES OF output_tab TO output_string_tab.

(...)
```

Como se pode verificar o método **submit_from_rfc** recebe uma tabela com os dados processados pelas PP, esse método retorna também o resultado sob a forma de uma tabela de output.

```
FORM submit_from_rfc USING wa_rfc_lines TYPE zgopa_picking_table
    CHANGING output_string_tab type zgopa_picking_output_t.

DATA: l_aufnr TYPE aufnr,
      it_items TYPE zgopa_picking_items_t,
      wa_items TYPE zgopa_picking_items.

"inicializar variaveis
it_items = wa_rfc_lines-items.

SORT it_items BY ordem_producao ASCENDING.
LOOP AT it_items INTO wa_items.
    CLEAR: l_aufnr, s_aufnr.
    l_aufnr = wa_items-ordem_producao.
    s_aufnr-low = l_aufnr.
    s_aufnr-option = 'EQ'.
    s_aufnr-sign = 'I'.
    APPEND s_aufnr.
    CLEAR: l_aufnr, s_aufnr.
ENDLOOP.

LOOP AT s_aufnr.
    IF s_aufnr-low IS NOT INITIAL.
        s_aufnr-low(1) = '1'.
    ENDIF.
    MODIFY s_aufnr.
ENDLOOP.
```

```

(...)
"popular estruturas

PERFORM select_info.
"correr

(...)
PERFORM run_vl01_from_function USING wa_rfc_lines
                                changing output_string_tab.

ENDFORM.                                "submit_from_rfc

```

Acima segue um excerto do método SUBMIT_FROM_RFC (note-se que grande parte do código foi retirado por se tratar de código privado).

A parte mais importante do método, depois de preparar todas as estruturas e dados necessários é a chamada do método **run_vl01_from_function**. Este é responsável pelo processamento final dos itens a expedir, utilizando parte do código standard da transacção VL01 (expedição SAP). Contudo, e por via das necessidades específicas do cliente, todo o código da transacção foi também alterado de forma a processar os dados de expedição correctamente.

```

*&-----*
*&      Form  run_vl01_from_function
*&-----*
*      text
*-----*
FORM run_vl01_from_function USING wa_lines_from_rfc TYPE zgopa_picking_table
                                CHANGING output_string_tab TYPE zgopa_picking_ou
tput_t.

DATA: it_items TYPE zgopa_picking_items_t,
      wa_items TYPE zgopa_picking_items.
(...)

      num_div_remessas TYPE i,          "contagem do nº de divisões de remessa
de um item da OV
      total_bmeng      TYPE bmeng,     "somatório do total de cada divisão de r
emessa para um item da OV
(...)
PERFORM init_bdcdata.

it_items = wa_lines_from_rfc-items.

LOOP AT it_items INTO wa_items.
  CLEAR: lt_orders,
         lt_batches.

  READ TABLE t_info WITH KEY aufnr = wa_items-ordem_producao
                                charg = wa_items-palete.

  CHECK sy-subrc = 0.

```

4 Desenvolvimento

```
lt_orders-vbeln = t_info-vbeln.
lt_orders-posnr = t_info-posnr.
lt_orders-matnr = t_info-matnr.

*Bloquear ordem de venda
IF lv_old_vbeln <> lt_orders-vbeln.
  CALL FUNCTION 'ENQUEUE_EVVBake'
  EXPORTING
    vbeln = lt_orders-vbeln
*  _WAIT = ' '
  EXCEPTIONS
    foreign_lock = 1
    system_failure = 2
    OTHERS = 3
  .
IF sy-subrc <> 0.
  CASE sy-subrc .
    WHEN 1.
      lv_user = sy-msgv1.
      MESSAGE e000(zsd)
      WITH lt_orders-vbeln
      lv_user.
    WHEN OTHERS.
      MESSAGE ID sy-msgid TYPE sy-msgty NUMBER sy-msgno
      WITH sy-msgv1 sy-msgv2 sy-msgv3 sy-msgv4.
  ENDCASE.
ENDIF.
ENDIF.

*Ler tabela vbap

(...)
*****
* Criação da guia de remessa
*****
PERFORM bdc_dynpro USING 'SAPMV50A' '0100'.
PERFORM bdc_field USING 'BDC_CURSOR' 'LV50C-BIPOS'.
PERFORM bdc_field USING 'BDC_OKCODE' '/00'.
PERFORM bdc_field USING 'LIKPF-VSTEL' ld_vstel.
PERFORM bdc_field USING 'LV50C-DATBI' ld_datbi.
PERFORM bdc_field USING 'LV50C-VBELN' ld_vbeln.
PERFORM bdc_field USING 'LV50C-ABPOS' ld_abpos.
PERFORM bdc_field USING 'LV50C-BIPOS' ld_abpos.

* Datas
(...)
*****
* Adicionar uma nova encomenda
*****
(...)
* Adicionar detalhes
(...)
*****
* Alterar quantidade expedida
(...)
*****
* Partição de lotes de produção
(...)
* Introdução de lotes e quantidades
(...)
*****
* Picking
(...)
*****
```

```

*   Introdução de lotes e quantidades
(...)
*****
*   Textos com o motorista e a matrícula
(...)
    PERFORM bdc_transaction USING 'VL01'.

    READ TABLE messtab WITH KEY msgid = 'VL'
                                msgnr = '311'.
(...)

"run_vl01_from_function

```

Por razões de confidencialidade apenas foi apresentada uma pequena parte das >5000 linhas de código referentes ao método indicado. Este é responsável por todo o processamento dos dados de expedição, até ao ponto da criação da guia de remessa.

4.3.2 Workflow

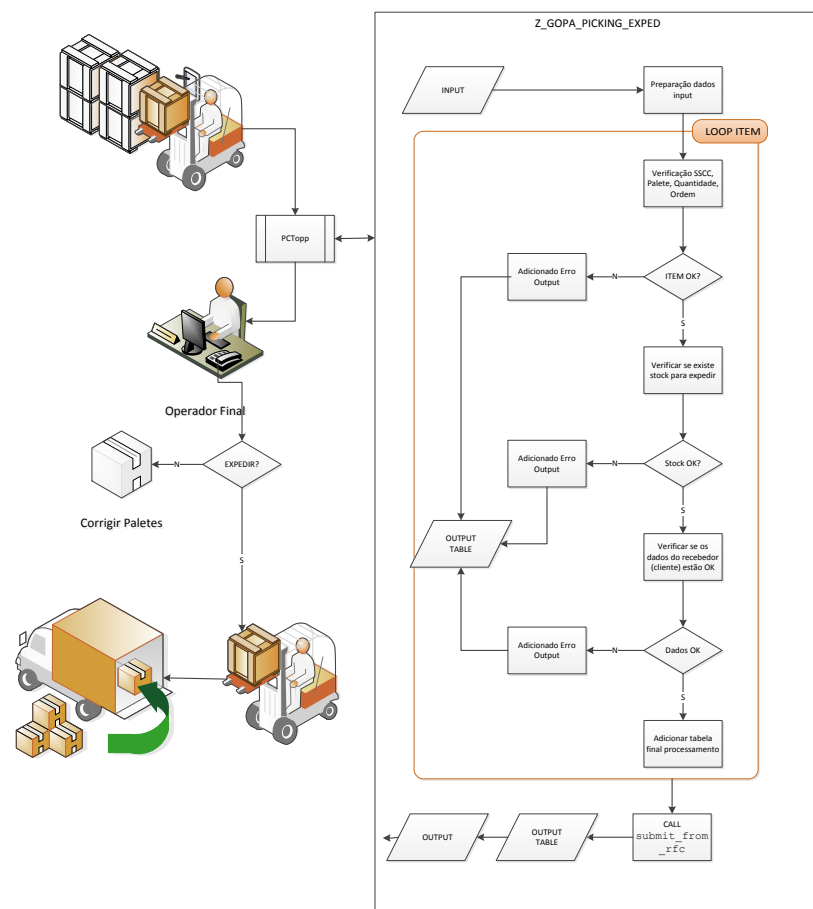


Imagem 34 – Workflow Expedição

4 Desenvolvimento

Na Imagem 34 – Workflow Expedição (maior definição Anexo E), é apresentado o diagrama de sequência da expedição automática. Neste processo, após a verificação das paletes e conclusão da listagem necessária, é dado lugar a um conjunto de validações e acções por forma a expedir os produtos e fechar a ordem de venda com a consequente emissão da guia de remessa.

Desde a submissão do RFC, verificações, alteração dos stocks de material, até à alteração do estado da ordem de venda, passando pelo tratamento de todos os dados relativos a pré-facturação e expedição, o programa demora cerca de 10 segundos a ser executado.

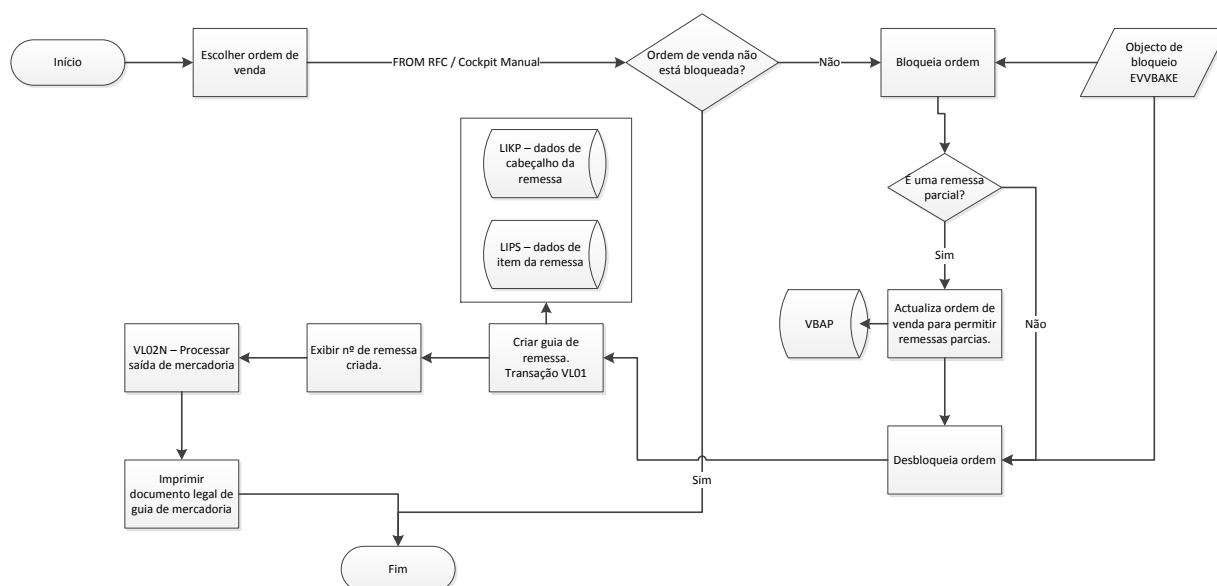


Imagem 35 – Workflow expedição – após submissão ordem venda

Como é possível verificar na Imagem 35 (maior resolução Anexo F), após a escolha da ordem de venda a expedir, quer seja pelo método automático via Picking ou pelo cockpit de expedição manual (ZEXPED - escolha manual de ordem e itens a expedir) toma lugar um processo de validações e acções até ao momento da geração da Guia. Parte desse processo é efectuado nas transacções VL01 e VL02N (saída de mercadoria).

4.3.3 Guia Remessa

A guia de remessa, ou guia de transporte, é o documento legal que tem que acompanhar qualquer mercadoria transferida de um armazém de carga para um armazém de descarga, sendo entregue ao transportador. Uma das cópias é assinada pelo motorista de forma a servir de comprovativo de entrega da carga pelo fornecedor. (Nota: Imagem de guia de remessa no anexo 1.)

4.4 Logs e Backups

Aparte dos requisitos do projecto deste documento, foi desenvolvido um sistema global de logs e backups para os dados que passarem pelas interfaces desenvolvidas para este projecto.

Foram, no caso dos RFCs e programas de processamento para protocolos PCTopp, criados logs, onde é guardada toda a informação de cada chamada ou execução, bem como o resultado da mesma. Permitindo assim que a qualquer momento, em caso de falha ou não, os responsáveis pelo departamento de IT verifiquem o que aconteceu com a paleta X ou Y, qual o seu estado num determinado dia, ou a razão pela qual não foi expedida com sucesso.

A transacção Z_VERIFICA_LOGS serve de atalho para um report criado de forma a listar dados referentes a logs para o RFC verificação paletes, utilizando filtros disponíveis no ecrã de selecção - Imagem 36.

Verifica Logs

Seleções específicas do relatório

Data		até		
Hora	00:00:00	até	00:00:00	
SSCC number data type		até		
Nº ordem		até		

Especificação da saída

Layout

Imagem 36 – Report Logs para RFC verificação

4 Desenvolvimento

Verifica Logs

Verifica Logs

ZPCT_LOGS_ID_LO	Data	Hora	NomeReport	Nome usuário	Return Code	ZPCT_LOGS_VERIF	SSCC Number	Ordem	ZPCT_LOGS_VERIF-QUANTITY	Return Code	Char255
0000000000005451	10.10.2012	00:00:07	Z_GOPA_VERIFICA_PALETTE		0	0000000000005451	00056043990017199298	1107	0420	4	Stock unavailable
0000000000005452	10.10.2012	00:02:18	Z_GOPA_VERIFICA_PALETTE		0	0000000000005452	00056043990017199298	1107	0420	4	Stock unavailable
0000000000005453	10.10.2012	00:02:24	Z_GOPA_VERIFICA_PALETTE		0	0000000000005453	00056043990017198277	1107	0215	0	Paleta OK
0000000000005454	10.10.2012	00:02:28	Z_GOPA_VERIFICA_PALETTE		0	0000000000005454	00056043990017198277	1107	0215	0	Paleta OK
0000000000005455	10.10.2012	00:05:36	Z_GOPA_VERIFICA_PALETTE		0	0000000000005455	00056043990017199281	1107	0420	4	Stock unavailable
0000000000005456	10.10.2012	00:06:42	Z_GOPA_VERIFICA_PALETTE		0	0000000000005456	00056043990017199281	1107	0420	4	Stock unavailable
0000000000005457	10.10.2012	00:06:46	Z_GOPA_VERIFICA_PALETTE		0	0000000000005457	00056043990017199311	1107	0420	4	Stock unavailable
0000000000005458	10.10.2012	00:09:23	Z_GOPA_VERIFICA_PALETTE		0	0000000000005458	00056043990017199311	1107	0420	4	Stock unavailable
0000000000005459	10.10.2012	00:15:11	Z_GOPA_VERIFICA_PALETTE		0	0000000000005459	00056043990017198284	1107	0215	0	Paleta OK
0000000000005460	10.10.2012	00:16:05	Z_GOPA_VERIFICA_PALETTE		0	0000000000005460	00056043990017198284	1107	0215	0	Paleta OK
0000000000005461	10.10.2012	00:18:54	Z_GOPA_VERIFICA_PALETTE		0	0000000000005461	00056043990017199328	1107	0420	4	Stock unavailable
0000000000005462	10.10.2012	00:18:58	Z_GOPA_VERIFICA_PALETTE		0	0000000000005462	00056043990017199328	1107	0420	4	Stock unavailable
0000000000005463	10.10.2012	00:19:03	Z_GOPA_VERIFICA_PALETTE		0	0000000000005463	00056043990017171171	1107	0600	0	Paleta OK
0000000000005464	10.10.2012	00:19:08	Z_GOPA_VERIFICA_PALETTE		0	0000000000005464	00056043990017171171	1107	0600	0	Paleta OK
0000000000005465	10.10.2012	00:25:35	Z_GOPA_VERIFICA_PALETTE		0	0000000000005465	00056043990017171164	1107	0600	0	Paleta OK
0000000000005466	10.10.2012	00:25:41	Z_GOPA_VERIFICA_PALETTE		0	0000000000005466	00056043990017171164	1107	0600	0	Paleta OK
0000000000005467	10.10.2012	00:25:45	Z_GOPA_VERIFICA_PALETTE		0	0000000000005467	00056043990017198291	1107	0215	0	Paleta OK
0000000000005468	10.10.2012	00:28:44	Z_GOPA_VERIFICA_PALETTE		0	0000000000005468	00056043990017198291	1107	0215	0	Paleta OK
0000000000005469	10.10.2012	00:28:47	Z_GOPA_VERIFICA_PALETTE		0	0000000000005469	00056043990017198307	1107	0193	0	Paleta OK
0000000000005470	10.10.2012	00:28:51	Z_GOPA_VERIFICA_PALETTE		0	0000000000005470	00056043990017198307	1107	0193	0	Paleta OK
0000000000005471	10.10.2012	00:30:25	Z_GOPA_VERIFICA_PALETTE		0	0000000000005471	00056043990017199281	1107	0420	4	Stock unavailable

Imagem 37 – Resultado de uma pesquisa nos logs RFC Verificação

Como se pode verificar na Imagem 37, durante uns minutos de verificações, foram registados inúmeros pedidos ao serviço (note-se que os dados apresentados foram retirados de um período nocturno para melhor acompanhamento). Pode também verificar-se que existiram vários estados para as paletes verificadas (indicados no capítulo 4.2.3). Com esta informação, que também é retornada na resposta do pedido, os responsáveis podem rapidamente saber o que aconteceu em determinado momento para determinada paleta.

Para o RFC de expedição, foi também criada uma transacção Z_REL_EXP (Relatório Expedição), no qual, tal como no exemplo anterior, podem ser vistos os logs permitindo a filtragem por campos chave, como apresentado na Imagem 38.

Relatório expedição

Seleções específicas do relatório

ZGOPA_PCT_LOGS_RANGE data ty		até		
Data		até		
Hora	00:00:00	até	00:00:00	
return code for picking		até		
Nº ordem		até		
SSCC number data type		até		
Número do lote		até		

Especificação da saída

Layout	
--------	--

Imagem 38 – Campos de selecção para logs RFC expedição

Relatório expedição

Relatório expedição

ZIPCT_LOGS_ID_L...	Data	Hora	NomeReport	Nome usuário	R...	ZIPCT_LOGS_PI...	ZIPCT_LOGS...	ZIPCT_LO...	Nº	Ordem	SSCC Number	Lote	return code for picking
000000000000006	18.07.2012	16:30:09	Z_GOPA_PICKING_EXPED	CCAUSTRO	9	CONDUTOR A	12-AF-44	44-AA-44	00		00056043990017085909	0054150003	Unexpected Error
000000000000006	18.07.2012	16:30:09	Z_GOPA_PICKING_EXPED	CCAUSTRO	9	CONDUTOR A	12-AF-44	44-AA-44	00		00056043990017085909	0054150003	Unexpected Error
000000000000007	18.07.2012	16:36:25	Z_GOPA_PICKING_EXPED	CCAUSTRO	9	CONDUTOR A	12-AF-44	44-AA-44	00		00056043990017085909	0003	Unexpected Error
000000000000007	18.07.2012	16:36:25	Z_GOPA_PICKING_EXPED	CCAUSTRO	9	CONDUTOR A	12-AF-44	44-AA-44	00		00056043990017085909	0003	Unexpected Error
000000000000008	18.07.2012	16:40:16	Z_GOPA_PICKING_EXPED	CCAUSTRO	9	CONDUTOR A	12-AF-44	44-AA-44	00		00056043990017085909	0003	Unexpected Error
000000000000008	18.07.2012	16:40:16	Z_GOPA_PICKING_EXPED	CCAUSTRO	9	CONDUTOR A	12-AF-44	44-AA-44	00		00056043990017085909	0003	Unexpected Error
000000000000009	18.07.2012	16:42:49	Z_GOPA_PICKING_EXPED	CCAUSTRO	0	CONDUTOR A	12-AF-44	44-AA-44	00		00056043990017085909	0003	Status OK
000000000000010	18.07.2012	17:55:53	Z_GOPA_PICKING_EXPED	CCAUSTRO	0	CONDUTOR A	12-AF-44	44-AA-44	00		00056043990017085909	0003	Status OK
000000000000011	18.07.2012	17:57:14	Z_GOPA_PICKING_EXPED	CCAUSTRO	0	CONDUTOR A	12-AF-44	44-AA-44	00		00056043990017085909	0003	Status OK
000000000000012	18.07.2012	17:57:25	Z_GOPA_PICKING_EXPED	CCAUSTRO	0	CONDUTOR A	12-AF-44	44-AA-44	00		00056043990017085909	0003	Status OK
000000000000013	18.07.2012	18:02:33	Z_GOPA_PICKING_EXPED	CCAUSTRO	0	CONDUTOR A	12-AF-44	44-AA-44	00		00056043990017085909	0003	Status OK
000000000000014	18.07.2012	18:06:01	Z_GOPA_PICKING_EXPED	CCAUSTRO	0	CONDUTOR A	12-AF-44	44-AA-44	00		00056043990017085909	0003	Status OK
000000000000015	18.07.2012	18:09:29	Z_GOPA_PICKING_EXPED	CCAUSTRO	0	CONDUTOR A	12-AF-44	44-AA-44	00		00056043990017085909	0003	Status OK
000000000000016	18.07.2012	18:09:46	Z_GOPA_PICKING_EXPED	CCAUSTRO	0	CONDUTOR A	12-AF-44	44-AA-44	00		00056043990017085909	0003	Status OK
000000000000017	18.07.2012	18:26:04	Z_GOPA_PICKING_EXPED	CCAUSTRO	0	CONDUTOR A	12-AF-44	44-AA-44	00		00056043990017085909	0003	Status OK

Relatório expedição

Relatório expedição

SSCC Number	Lote	return code for picking	Nº	ZIPCT_LOGS_PICK_M-MESSAGE	Return Co...	Nº
00056043990017085909	0054150003	Unexpected Error		Paleta with number 0054150003 from production order 100000100000 and SSCC 00056043990017085909 it's invalid and will not	0	00
00056043990017085909	0054150003	Unexpected Error		No items to process	0	01
00056043990017085909	0003	Unexpected Error		Paleta with number 0003 from production order 100000005415 and SSCC 00056043990017085909 it's invalid and will not be pr	0	00
00056043990017085909	0003	Unexpected Error		No items to process	0	01
00056043990017085909	0003	Unexpected Error		Paleta with number 0003 from production order 100000005415 and SSCC 00056043990017085909 it's invalid and will not be pr	0	00
00056043990017085909	0003	Unexpected Error		No items to process	0	01
00056043990017085909	0003	Status OK		Guia de Remessa 00056043990017085909 criada com sucesso.	0	00
00056043990017085909	0003	Status OK		Guia de Remessa 00056043990017085909 criada com sucesso.	0	00
00056043990017085909	0003	Status OK		Guia de Remessa 00056043990017085909 criada com sucesso.	5	00
00056043990017085909	0003	Status OK		Guia de Remessa 00056043990017085909 criada com sucesso.	9	00
00056043990017085909	0003	Status OK		Guia de Remessa 00056043990017085909 criada com sucesso.	0	00
00056043990017085909	0003	Status OK		Guia de Remessa 00056043990017085909 criada com sucesso.	4	00
00056043990017085909	0003	Status OK		Guia de Remessa 00056043990017085909 criada com sucesso.	4	00
00056043990017085909	0003	Status OK		Guia de Remessa 00056043990017085909 criada com sucesso.	4	00
00056043990017085909	0003	Status OK		Guia de Remessa 00056043990017085909 criada com sucesso.	0	00
00056043990017085909	0003	Status OK		Guia de Remessa 00056043990017085909 criada com sucesso.	0	00
00056043990017085911	0001	Status OK		Guia de Remessa nº 80005851 criada com sucesso.	0	00
00056043990017085909	0003	Status OK		Guia de Remessa nº 80005852 criada com sucesso.	0	00
00056043990017085911	0001	Status OK		Guia de Remessa nº 80005853 criada com sucesso.	0	00
00056043990017085909	0003	Status OK		Guia de Remessa nº 80005853 criada com sucesso.	0	00

Imagem 39 – Resultado relatório logs RFC expedição

Na Imagem 39 é possível visualizar vários cenários de falha e sucesso no RFC expedição. Note-se que para poder apresentar dados neste documento parte dos campos tiveram que ser ocultados.

O mesmo cenário de logs foi implementado para o resto dos serviços, não havendo a necessidade de apresentar todos eles, pois, por conterem dados sensíveis teriam que ser tratados.

Com a utilização destes logs foi possível, logo no momento do pré Go-live, encontrar problemas que não se sabia existirem naquele momento. Como paletes que deveriam ser carregadas porque estavam OK mas o condutor do empilhador levou de volta, ou paletes que existiam fisicamente mas que o RFC indicou (correctamente) como já não existindo stock (acontece porque já tinham sido expedidas numa altura posterior, mas a identificação da paleta estava incorrecta).

4 Desenvolvimento

No que diz respeito a backups, relativamente aos programas de processamento de dados vindos pelos protocolos PRDATA, TBDATA, OTDATA e restantes, foi necessário criar tabelas de backups. Essa necessidade surgiu por duas razões, primeiro para libertar as tabelas usadas nos programas, de modo a ficarem mais leves, mantendo apenas os dados do presente dia, mas colocando as entradas já processadas, no final do dia, numa nova tabela de backup; e segundo para que, num cenário de falha no processamento (ex.: um job falha a meio do processamento, e ao final de uns dias descobre-se que determinada acção não foi efectuada), seja possível reprocessar. Para tal foi também criado um programa de reprocessamento de entradas guardadas em backup.

As tabelas de backup são importantíssimas pois funcionam também como logs, para verificar possíveis falhas nas comunicações, erros em quantidade ou dados submetidos, entre muitos outros que a qualquer momento, e para quem os utiliza podem fazer falta.

Apesar de fugir do âmbito do projecto, tanto os Logs como os backups foram alvo de muita valorização por parte da Gopaca e da equipa de suporte por possibilitam uma melhoria nos tempos de resposta a possíveis erros/problemas.


4.5 Sistema de Monitorização

Também fora do processo central apresentado neste projecto, mas com grande importância, surgiu o sistema de monitorização diário criado para alarmar os responsáveis tanto da Gopaca como da equipa de suporte para possíveis problemas, de modo a tomarem mais rapidamente as acções preventivas ou correctivas necessárias. Desta forma não são, agora, apanhados desprevenidos aquando de um problema descoberto tardiamente.

Este sistema monitoriza 4 importantes áreas do processo logístico:

- Jobs de processamento (PRDATA, TBDATA, etc) falhados
- Jobs de processamento ou outros em execução há demasiado tempo
- Locks existentes a itens chave (bloqueios internos de SAP a objectos, impossibilitando que outra pessoa ou processo acedam)
- Ordens de produção PRDATA falhadas

Com os dados acima é gerado um email que é enviado para utilizadores chave em períodos previamente definidos. Estes períodos podem ser configurados em tabelas criadas para o efeito de modo a aumentar ou diminuir o número de execuções e o tempo passado entre cada uma, bem como activar ou desactivar uma das 4 análises feitas.



Atenção,

Detalhes de Sistema

Os seguintes jobs falharam nas ultimas horas no sistema: GP1-100.

Job Name	Job ID	Data Inicio	Hora Inicio	Estado
CORUAFWP	1043040H		10:53:04	A

Os seguintes LOCKS estão activos à mais de 15 minutos no sistema: GP1-100.

Mandante	Utilizador	Data	Hora	Tabela	Modo Bloqueio	Transacção
100			14:26:33	RKPF	E	VA02
100			14:26:33	AUFK	E	VA02
100			14:26:33	VBAK	E	VA02
100			14:26:33	VBAK	S	VA02

As seguintes ordens de produção falharam nas ultimas horas no sistema: GP1-100.

Data Inicio	Hora Inicio	Ordem	SSCC	Palete	Acção	Tentativas	Status Actual
	11:57:03	08016		2	5	0020	
	11:53:12	08016		1	2	0021	Falhado
	11:53:12	08016		2	3	0021	Falhado

É favor prestar atenção a este assunto. Para mais informações acesse TCODE SM37 (JOBS), SM12 (Locks), tabela ZPCT_PRDATA (Problemas com ordens).

Cumprimentos,
Equipa Suporte

Este email é privado da GOPACA, SA

Imagem 40 – Notificação periódica para análise de erros ocorridos.

Na Imagem 40 pode ver-se o layout existente para as notificações enviadas por email. São indicados os elementos em falha, bem como o responsável pela acção e a forma como os destinatários poderão consultar de forma mais detalhada a informação.

4 Desenvolvimento

5 Resultados

A Gopaca foi a primeira empresa a nível mundial a implementar um sistema de expedição integrada entre PCTopp e SAP. Foi também beta-tester do WMS Neugebauer, ajudando no desenvolvimento de requisitos, e resultados necessários. Todo este desenvolvimento contou com a participação da equipa de SAP (Carlos Castro) na determinação de arquitectura e processos.

Foi com sucesso que terminaram os dias de testes à solução apresentada. Estes decorreram no final do mês de Setembro com a presença de todos os responsáveis do projecto, incluindo a equipa PCTopp. Durante esse período foram testados inúmeros cenários produtivos reais onde normalmente existiriam erros, tendo estes sido evitados pela solução implementada.

Após o enorme investimento feito em maquinaria a Gopaca viu-se na necessidade de escoar com eficácia o seu produto. Dado a sua actual limitação de espaço ao nível de armazenamento (que será colmatada com a nova nave produtiva e logística), tornou-se crucial que esse armazenamento fosse feito com máxima eficácia. Daí termos avançado para a implementação desta solução integrada entre SAP e PCTopp e com a determinação de um layout de armazenamento.

Apesar de alguns problemas iniciais, normais em qualquer implementação desta dimensão, os resultados são evidentes. Maior organização do armazém, os tempos de carga foram substancialmente reduzidos, maior optimização das cargas (optimização do espaço do próprio camião), número reduzido de falhas em guias e cargas (devido à melhoria significativa da

5 Resultados

chamada “loading list” – os operadores largaram os papéis e consequentes falhas de digitação), entre muitas outras.

“O projecto foi, nesta fase, um sucesso” – Rui Oliveira (IT Manager Gopaca)

5.1 Problema 1 – Tempo de processamento de dados de Produção

Relativamente ao processamento de produção, PRDATA, o processo trouxe enormes ganhos à empresa, já enunciados ao longo do documento. A nível estatístico a diminuição da entrada de dados de produção reduziu de mais de 1h antes (um ordem de produção de cerca de 40 paletes), para 2/4 minutos actualmente, permitindo assim que as pessoas responsáveis pela introdução manual de dados fosse realocadas para outras posições de maior rentabilidade. O tempo actualmente existente de 4 minutos é mais que suficiente para que não haja tempos mortos à espera da entrada de produção em SAP para que possa ser feita a expedição pois desde o momento que sai da máquina de produção demora 20 minutos a passar todas as seguintes fases, embalamento, etiquetagem, armazenamento. Possibilitando assim a expedição de um produto acabado de produzir sem problemas.

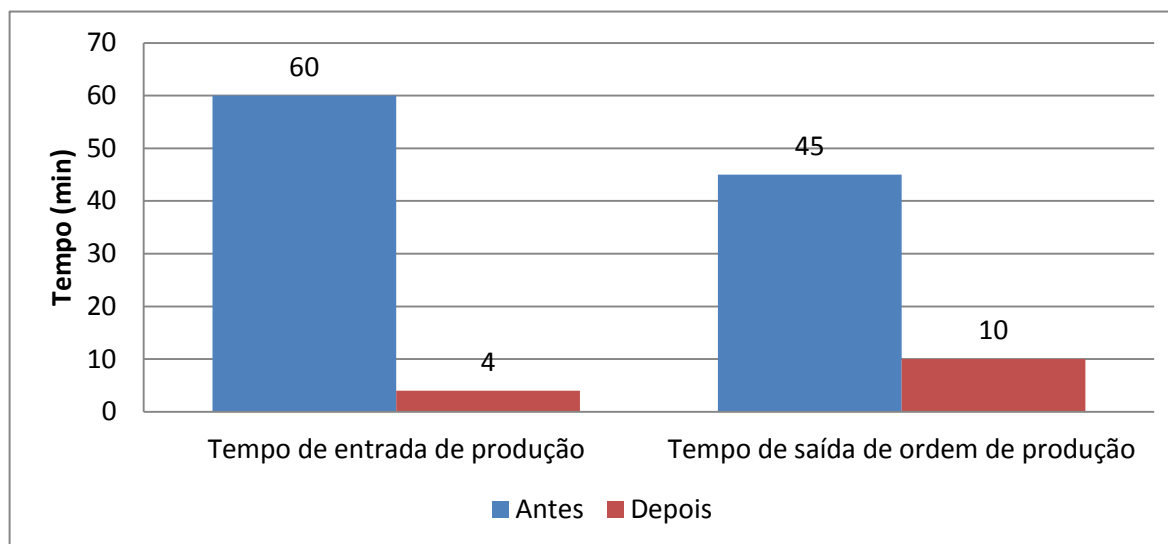


Imagem 41 – Gráfico comparativo entre tempos de entrada e saída de dados de produção

Como é possível verificar na Imagem 41, o tempo de processamento tanto de input como output de produção diminuiu substancialmente, ficando os valores definidos em 4 e 10

minutos respectivamente apenas por ter sido o valor definido para a periodicidade dos jobs responsáveis pelo processamento. Actualmente o processamento de entrada de produção tem a duração de cerca de 120 segundos (2 minutos) e o tempo de processamento de saída de ordens de produção cerca de 3 minutos. Com estes tempos tornou-se quase inexistente a espera por parte de operadores na carga de produtos para expedição.

Após a implementação do projecto, com a inclusão do sistema de Warehouse Management SAP, que trouxe um maior controlo sobre os custos reais de produção, desperdício e necessidades. Com isto melhorou-se a capacidade de análise de materiais existentes evitando assim repetições, causadas por erro humano na criação.

“Este processo trouxe como melhorias a não criação excessiva de materiais que na sua maioria nunca seria usado para produção final”. – Pedro Pinheiro (Responsável MM/SD/PP)

Após a aprovação de um orçamento existe a necessidade de criar a encomenda final. Essa encomenda poderá dar origem a uma ou mais ordens de produção. Neste passo é importante a comunicação com o sistema que controla as ordens de produção. Foi portanto muito importante a criação da interface de comunicação com o sistema PCTopp. É tão importante o PCTopp receber a informação enviada por SAP bem como para SAP saber se a informação recebida foi bem integrada, ou seja, se ocorreram erros.

“Esta integração foi uma mais-valia uma vez que facilitou e tornou mais eficiente esta troca de informação, reduzindo o tempo e recursos gastos no processo” – Pedro Nunes (Responsável MM/SD).

5.2 Problema 2 – Tempo e qualidade da verificação de produtos (Picking)

Com a implementação de um sistema de picking, e integração com SAP, através de RFC foi possível tornar qualquer verificação quase instantânea, não havendo então a necessidade do uso do “papel e caneta” para tentar evitar erros.

Aquando de uma picagem incorrecta o operador é de imediato avisado colocando a paleta em quarentena até que esta seja corrigida.

5 Resultados

Desta forma evita-se que paletes com quantidade ou características erradas sigam para armazém onde poderão ficar por tempo indefinido até serem de novo recolhidas e possivelmente enviadas sem corrigir o problema.

Todas as verificações são guardadas nos logs criados para o projecto, possibilitando assim, aos responsáveis, uma análise (diária, semanal, mensal) dos problemas que surgem, qual a razão, permitindo que tomem medidas de forma a reduzir ou eliminar as causas.

5.3 Problema 3 – Tempo e Qualidade de Expedição

Tal como pode ser visto no gráfico abaixo, o tempo de expedição diminuiu substancialmente. Tanto pelo facto de haver menos tempo gasto na procura e transporte das paletes, derivado da nova e melhorada organização do armazém, como também da utilização dos sistemas de *picking*, tanto para validação como para expedição. Por último o tempo é também bastante mais reduzido no que diz respeito à execução da expedição e emissão da guia, bastando apenas a aceitação por parte do operador, sem necessidade de validações extra ou introdução manual.

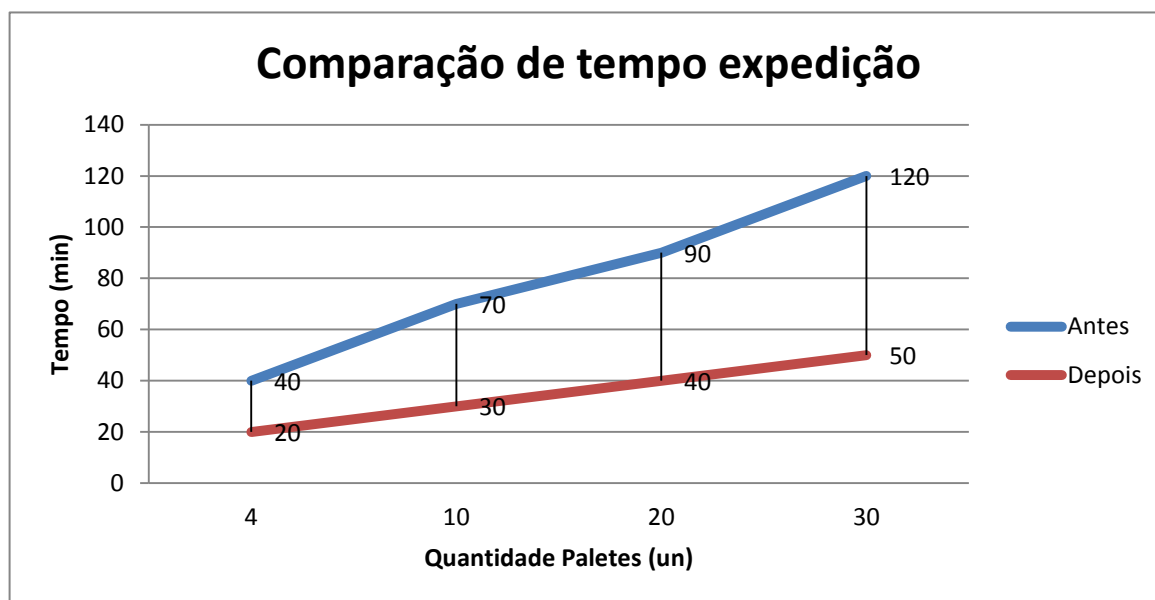


Imagem 42 – Gráfico comparativo entre tempos expedição

Na Imagem 42 é apresentado um gráfico comparativo entre os tempos de expedição antes e depois da implementação. Estes tempos são uma amostra recolhida durante um mês, entre

10 de Setembro e 7 de Outubro. Neles está contido o tempo necessário para encontrar as paletes mas não o tempo necessário para as transportar da zona de armazenamento até À zona de expedição.

Apesar da redução do tempo ser um dos factores mais importantes em todo o projecto, nas várias fases do processo produtivo e expedição, existem outros dados que demonstram o sucesso do mesmo.

Com a redução do tempo utilizado na expedição, os recursos conseguiram maximizar o número de cargas feitas por dia, tal como é possível verificar na Imagem 43.

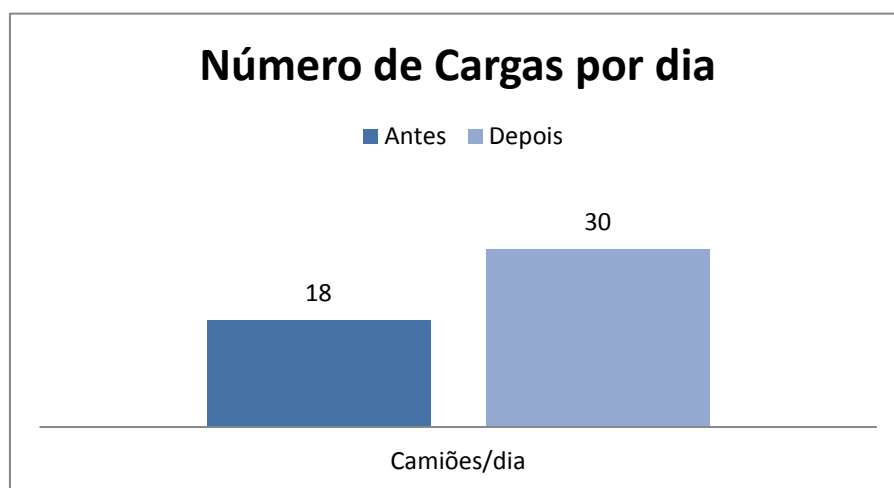


Imagem 43 – Comparativo cargas por dia Antes/Depois

Da mesma forma foi reduzido o número de erros de expedição, desde paletes erradas (com quantidades e cliente correcto, mas não pertencentes à ordem de venda), a paletes colocadas no camião “dobradas” ou seja, colocarem uma palete duas vezes, pois foi esquecido que já lá estava, e ao sentirem a sua falta criam uma nova, enviando uma palete “gratuita” para o cliente e por último a redução de paletes devolvidas pelo cliente por não serem o que ele pediu (derivado de erro de carregamento por parte do operador de empilhador, que seleccionou a palete errada). Estes dados estão visíveis no gráfico da Imagem 44.

Actualmente grande parte destes erros não existe (excepto casos em que apesar de existir o erro é necessário forçar a expedição), pois tudo é verificado e validado antes da expedição e do carregamento do camião.

5 Resultados

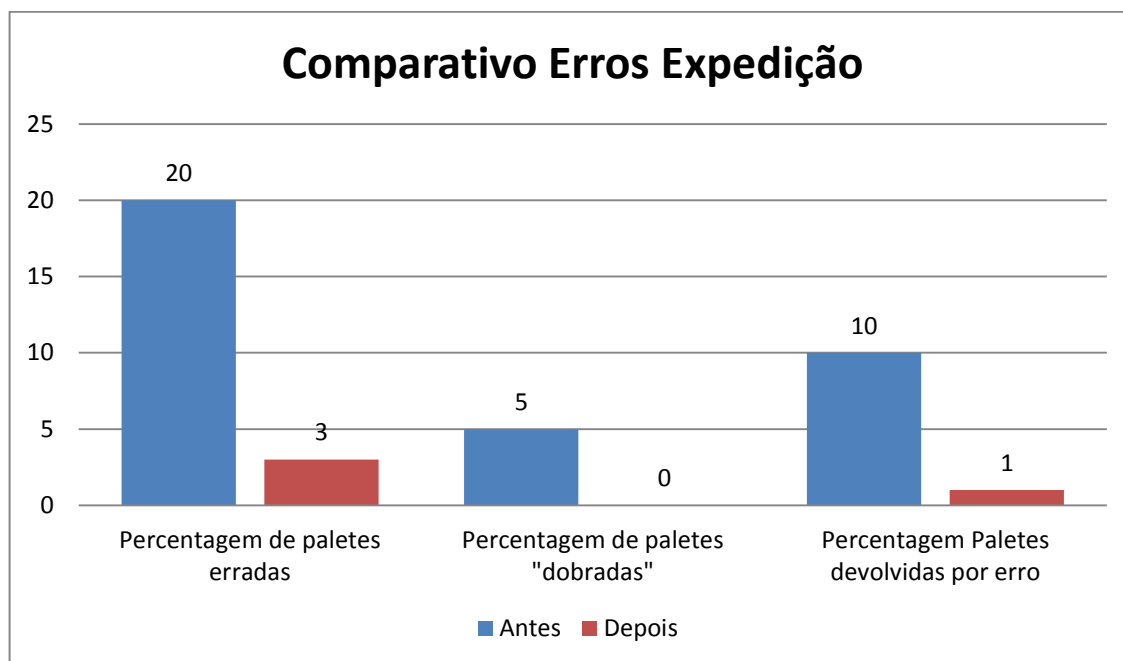


Imagem 44 – Comparativo Antes/Depois Erros Expedição

Os gráficos da Imagem 43 e Imagem 44 tem como período de análise o tempo compreendido entre 10 de Setembro e 7 de Outubro, período no qual o sistema esteve completamente activo e durante o qual decorreram os testes produtivos.

6 Conclusões

Deste projecto concluí que para o sucesso e sustentabilidade de uma empresa a organização interna, e a definição correcta dos processos é, sem dúvida, a par da qualidade de produção, um factor fulcral. A implementação de um sistema SAP e Warehouse Management é um ponto-chave nesta cadeia, pois proporciona, assim que se torna estável, uma fonte de “make it right”, melhorando todos os processos que nele estejam implementados, permitindo assim que os recursos sejam usados onde realmente são necessários.

Toda a implementação, desde os serviços para recepção ou envio de dados de e para PCTopp, bem como os programas de processamento dos dados recebidos e tratamento posterior em SAP, até aos RFC de validação e expedição, ou o programa de expedição automática, se mostrou muito enriquecedora, tanto para a empresa como para mim a nível profissional.

A aprendizagem funcional, para um Consultor ABAP (área técnica) foi enorme, pois desde o início tiveram que ser interiorizados e apreendidos todos os processos existentes, entender o modo de funcionamento e adequá-los ao desenvolvimento ABAP a ser feito. Foi sem dúvida um enorme desafio que nem de longe nem de perto poderá ser explicado num documento.

A empresa ficou, no meu entender, bastante mais “rica” do ponto de vista funcional e técnico pois está agora um passo mais próxima de atingir o objectivo de funcionar baseada numa filosofia de Lean Manufacturing. A implementação efectuada foi de encontro a todas as necessidades catalogadas no início do projecto, indo mais além na sua maioria, pois, para

6 Conclusões

além de todo o sistema efectivo foi também montado um sistema de Logs e backups de dados, por forma a permitir saber o que aconteceu, quando e como para qualquer situação.

Foi, em suma, um projecto que considero bem-sucedido a todos os níveis, apesar de muito difícil de descrever.

6.1 Trabalho Futuro

Apesar do sucesso deste projecto, o trabalho está longe de estar terminado, pois existem sempre processos novos a criar, antigos a melhorar. Um dos factores a melhorar é, tal como já apresentado no documento, a alteração de todas as comunicações feitas entre SAP e PCTopp por ficheiros, passando para RFC. Com essa alteração será ainda mais reduzido o tempo de processamento, o tempo de espera e evitados possíveis erros.

Haverá também a necessidade de continuidade de implementação da filosofia de Lean Manufacturing, pois só dessa forma, e mais uma vez, se conseguirá crescer e melhorar, atingindo assim os objectivos para os quais o Administrador Carlos Alves se propôs na entrevista ao Público em 2010.

Foi sem dúvida um trabalho excelente do ponto de vista de aprendizagem e enriquecimento pessoal, pois tratou-se de uma implementação profissional, que foi fruto de uma necessidade efectiva, permitindo assim aliar os conhecimentos adquiridos durante o curso aos conhecimentos adquiridos enquanto profissional. Ao tratar-se de uma implementação directa no cliente, foram adquiridos conhecimentos que apenas por investigação eram impossíveis, pormenores que apenas se vê e sentem estando presente, conversando com os intervenientes, desde a administração até ao operador de empilhador, num ambiente onde todos são igualmente importantes ao sucesso final.

Apesar de todos os contratempos e de nem sempre tudo ir de encontro ao planeado ou pensado num primeiro momento, bem como de nem tudo aquilo que se investiga, e que está “escrito” ser, na prática, aplicável a qualquer situação ou necessidade, considero que a solução encontrada e apresentada foi capaz de resolver correctamente os problemas existentes.

7 Referências

- Wikilivros. (25 de 01 de 2011). Obtido em 09 de 10 de 2012, de Logística/Movimentação de materiais/Equipamento/Equipamento de identificação e comunicação automática/Código de barras/Código de barras:
http://pt.wikibooks.org/wiki/Log%C3%ADstica/Movimenta%C3%A7%C3%A3o_de_materiais/Equipamento/Equipamento_de_identifica%C3%A7%C3%A3o_e_comunica%C3%A7%C3%A3o_autom%C3%A1tica/C%C3%B3digo_de_barras/C%C3%B3digo_de_barras
- WIKIPÉDIA. (06 de 08 de 2012). Obtido em 09 de 10 de 2012, de Picking:
<http://pt.wikipedia.org/wiki/Picking>
- ADAMS, N. D. (1996). *Warehouse and distribution automation handbook*. Obtido em 01 de 09 de 2012
- Amaral, J. A. (2010). *Melhoria de processos na expedição em produção por encomenda*. Obtido em 03 de 09 de 2012, de Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial:
<http://ria.ua.pt/bitstream/10773/1820/1/2010001763.pdf>
- BARROS, M. C. (24 de 4 de 2005). *Warehouse Management System (WMS): conceitos teóricos e implementação em um centro de distribuição*. Obtido em 29 de 09 de 2012, de
http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/cgi-bin/PRG_0599.EXE/7340_1.PDF?NrOcoSis=20945&CdLinPrg=pt
- Bello, M. V. (01 de 06 de 2011). *Optimização da logística e distribuição de Armazens*. Obtido em 01 de 09 de 2012, de
<https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/1001503/1/Tese.pdf>

7 Referências

- Boer, F. (2010). *A Importância da Automação*. Obtido em 01 de 10 de 2012, de CRYO Technologies: <http://blog.orquestrabpm.com.br/2010/04/importancia-da-automacao.html>
- Bowersox. (25 de 01 de 1996). *Logistical management: the integrated supply chain process*. Singapura: McGraw-Hill.
- CHENG, T. C., & PODOLSKY, S. (1996). *Just-in-time manufacturing: an introduction*. Obtido de <http://books.google.com/books?id=WL95yzpj1TIC>
- Cunha, A. J. (2008). *Automações*. Obtido em 08 de Outubro de 2012, de Histórico da automação industrial: <http://www.automacoes.com/2008/12/historico-da-automao-industrial.html>
- Dennis, P. (2008). *Produção Lean Simplificada*, Bookman, Porto Alegre.
- Frazelle, E. (2002). *World-Class Warehousing and Material Handling*. E.U.A: McGraw7Hill.
- Garten Engenharia. (2003). Obtido em 11 de 08 de 2012, de Automação Industrial: <http://garten.com.br/2003/pdf/automacao.pdf>
- GONÇALVES, C., CUNHA, C., SILVEIRA, D., SANTOS, S., & FONTES, E. (2009). *IMPACTOS SÓCIO-ECONÔMICOS DA AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL*. Obtido em 03 de 10 de 2012, de http://connepi2009.ifpa.edu.br/connepi-anais/artigos/61_1178_1034.pdf
- GS1 Company. (2012). *GS1 Company*. Obtido em 10 de 10 de 2012, de http://www.gs1.org/barcodes/technical/id_keys#sscc: http://www.gs1.org/barcodes/technical/id_keys#sscc
- HUDOCK, B. (2004). *Warehouse operations*. Obtido em 01 de 09 de 2012, de In TOMPKINS, James A.; HARMELINK, Dale - The supply chain handbook.
- Hunt, V. D., Puglia, A., & Puglia, M. (2007). *RFID: A Guide to Radio Frequency Identification*. Obtido em 01 de 08 de 2012, de http://books.google.pt/books?id=LZgWtG_wNSMC&printsec=frontcover&hl=pt-PT#v=onepage&q&f=false
- Jacobs, F., Chase, R., & Aquilano, N. (2009). *Operations & Supply Management*. McGrawHill.
- MARQUÊS, C. C. (2007). *Análise de Processos e Produtividade das Operações*. Obtido em 02 de 09 de 2012, de Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL: <https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/154630/1/Tese%20de%20Mestrado.pdf>

- MEDEIROS, A. (1999). *Estratégias de picking na armazenagem: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto COPPEAD de Administração, Centro de Estudos em Logística*. Obtido em 01 de 09 de 2012, de http://www.ilos.com.br/site/index.php?option=com_content&task=view&id=1072&Itemid=225
- Mulcahy, D. E. (1994). *Warehouse distribution and operations handbook*. Nova Iorque: McGraw-Hill.
- MURRAY, M. (2010). *Order picking in the warehouse*. In *Logistics / Supply chain*. Obtido em 11 de 07 de 2012, de http://logistics.about.com/od/operationalsupplychain/a/order_pick.htm
- National Barcode. (s.d.). *Uma breve história de scanners de código de barras*. Obtido em 01 de 09 de 2012, de <http://www.nationalbarcode.com/History-of-Barcode-Scanners.htm>
- Neto, A. C., & Diniz, E. (01 de 2011). *Linha de Produção*. Obtido em 25 de 09 de 2012, de http://www.nepet.ufsc.br/introducao/seminarios/2011_1/producao.pdf
- Rei, J. (06 de 2010). *RFID Versus Código de Barras - Da produção à grande distribuição*. Obtido em 01 de 09 de 2012, de Dissertação realizada no âmbito do Mestrado Integrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores: http://paginas.fe.up.pt/~ee09270/page1/files/JR_PDI_FINAL.pdf
- RFID Journal. (2008). The History of RFID Technology. *RFID Journal*, 1-3.
- RODRIGUES, A. M. (1999). *Estratégias de picking na armazenagem: Centro de Estudos em Logística*. Obtido em 01 de 10 de 2012, de http://www.ilos.com.br/site/index.php?option=com_content&task=view&id=1072&Itemid=225
- Rodrigues, L. F., Hatakeyama, K., & Scandelari, L. (s.d.). *A inovação tecnológica revolucionando a identificação e rastreabilidade de produtos*. Obtido em 12 de 09 de 2012, de http://www.pg.cefetpr.br/incubadora/wp-content/themes/4o_epege/a-inovacao-tecnologica-revolucionando-a-identificacao-e-rastreabilidade-de-produtos.pdf
- Santos, P. M. (06 de 2010). *Consultoria Lean Manufacturing na ...*. Obtido em 09 de 10 de 2012, de Repositório Aberto UP: <http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/59910/1/000147151.pdf>
- SCHONBERGER, R. J. (1984). *Técnicas Industriais Japonesas: Nove Lições Ocultas Sobre Simplicidade*. 2. ed. São Paulo: Pioneira.
- SDN SAP. (2012). *sdn.SAP.com*. Obtido em 2012, de <http://sdn.sap.com>
- Shepard, S. (2004). *RFID: Radio Frequency Identification*. McGraw-Hill Prof Med/Tech.

7 Referências

- Simber.com.br. (2012). *Simber.com.br*. Obtido em 01 de 10 de 2012, de <http://www.simber.com.br/erp/o-que-e-rfid>
- TOMPKINS, J. A., & HARMELINK, D. (2004). *The supply chain handbook*. Obtido em 01 de 09 de 2012, de <http://books.google.com/books?id=BKXOYgh9UPcC&lpg=PP1&hl=pt-PT&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>
- TOMPKINS, J. A., & SMITH, J. D. (1998). *The warehouse management handbook*. Obtido em 10 de 09 de 2012, de <http://books.google.pt/books?id=oHkA15BCY9MC&lpg=PP1&hl=en&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>
- TOMPKINS, J. A., & WHITE, J. A. (2003). *Facilities planning*. NY: John Wiley & Sons.
- Vanz, N. M. (2012). *Um estudo sobre a evolução do Código de barras linear até ao QRCode e a sua aplicação em um caso de estudo*. Obtido em 04 de 09 de 2012, de <http://inf.passofundo.ifsul.edu.br/graduacao/monografias-defendidas/2012-1/NortonVanz.pdf>
- Wikibooks. (2012). *Logística/Movimentação de materiais/Equipamento/Equipamento de identificação e comunicação automática/Código de barras/Código de barras*. Obtido em 01 de 09 de 2012, de http://pt.wikibooks.org/wiki/Log%C3%ADstica/Movimenta%C3%A7%C3%A3o_de_materiais/Equipamento/Equipamento_de_identifica%C3%A7%C3%A3o_e_comunica%C3%A7%C3%A3o_autom%C3%A1tica/C%C3%B3digo_de_barras/C%C3%B3digo_de_barras
- Wikipédia. (2012). *Identificação por radiofrequência*. Obtido em 01 de 10 de 2012, de Wikipédia: [:http://pt.wikipedia.org/wiki/Identifica%C3%A7%C3%A3o_por_radiofrequ%C3%Aancia](http://pt.wikipedia.org/wiki/Identifica%C3%A7%C3%A3o_por_radiofrequ%C3%Aancia)

Anexo A

Guia remessa

Guia de Remessa		Requisitos para a Guia de Remessa	
Informações sobre a expedição		Requisitos para a Guia de Remessa	
Guia de Remessa nº	80.026099 / 12.09.2012	Requisitos para a Guia de Remessa	
Número de cliente		Requisitos para a Guia de Remessa	
Nº de Contribuinte		Requisitos para a Guia de Remessa	
Condições		Requisitos para a Guia de Remessa	
Remessa	CFR CFR	Requisitos para a Guia de Remessa	
Local de Carga	Paços de Brandão	Requisitos para a Guia de Remessa	
Hora de Carga	01:34:29	Requisitos para a Guia de Remessa	
Pesos - volumes		Requisitos para a Guia de Remessa	
Peso total		Requisitos para a Guia de Remessa	
Peso líquido		Requisitos para a Guia de Remessa	
		Duplicado	
Detalhes da Expedição			
Motorista:			
Matricula:			
Reboque:			
Material	Descrição	Qtd. Unid.	Peso
CA 371	Ordem GP194/012 (30197) de 10.09.2012		
	Cartão 371 - 001181 x 0548		
	Lotes : 0709590002 (559)		
	Nº total de paletes : 1		
Os artigos nesta guia foram colocados à disposição do adquirente em 12.09.2012			
Total de m2 desta guia:			
No caso de conjuntos a quantidade facturada será a do item principal			
Declaro que recebi a mercadoria constante do presente documento			
O Cliente, _____ de _____ de 20 ____			
DOCUMENTO PROCESSADO POR COMPUTADOR			

Anexo B

Documento de Identificação de Palete com SSCC

074527110030010002
Impresso por rotivest no dia 08-10-12 às 17:16

Saída **Paletização**
Inferior 00

RF288

DOBRAR AQUI

gopaca

RUA 17 - APARTADO 75 - 4535-906 PAÇOS DE BRANDÃO - PORTUGAL
TELF: 351 22 747 00 10 B.A. - FAX: 351 22 745 62 32 / 3
E-mail: geral@gopaca.pt - Web: gopaca.pt
* Empresa certificada de acordo com a norma NP EN ISO 9001 : 2008 *

Cliente	Nº Palete	Placas/Palete
[REDACTED]	1	200

Ordem Fabrico	Dimensão da placa
074.527	1.821 X 1.561

Vincos

Obs.

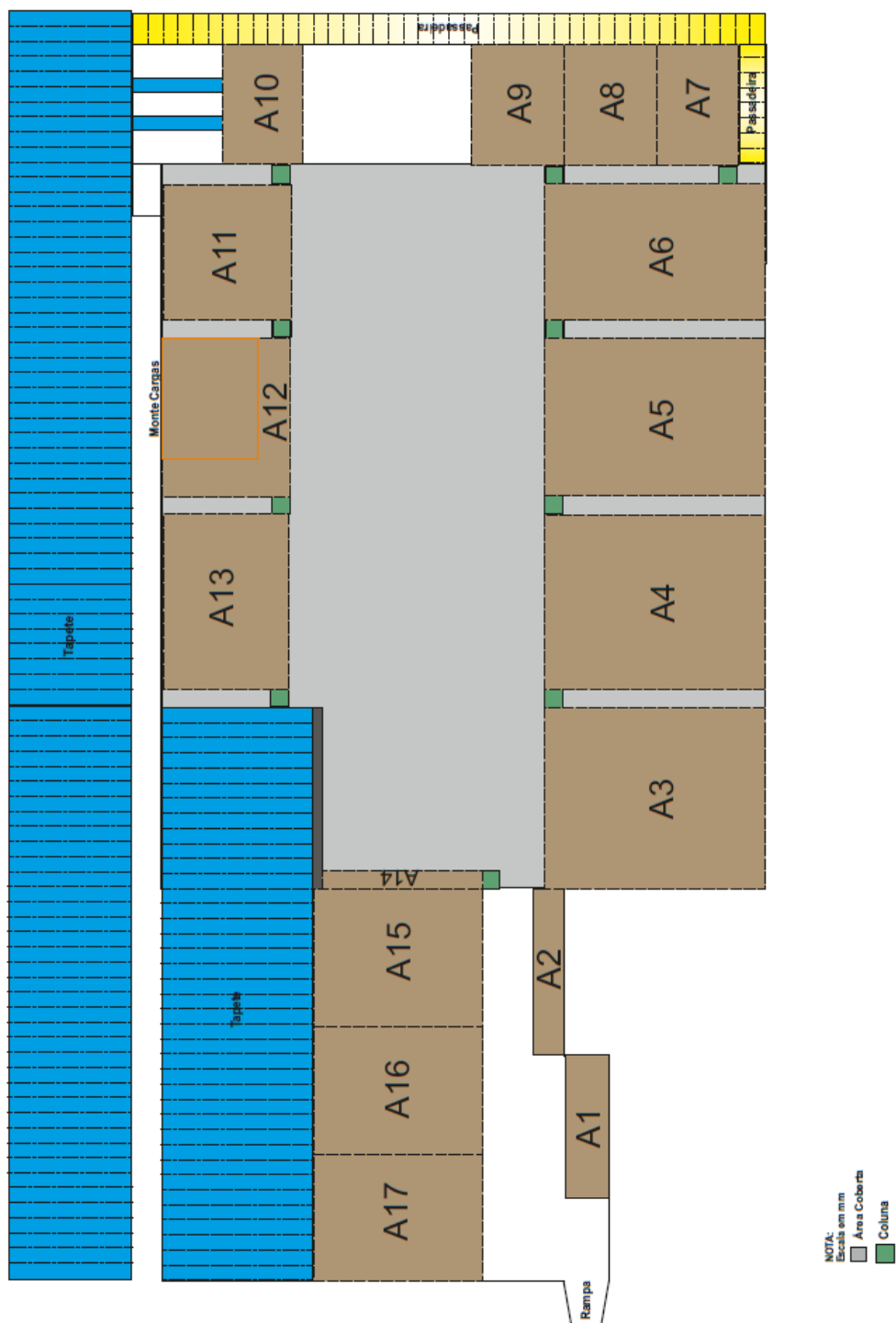
Data/Hora Prod.	Quant. Pedida
08-10-2012 17:16	525

Cartão	Canal	Filme	Estivas
841	BB	Não	1

05604 891573

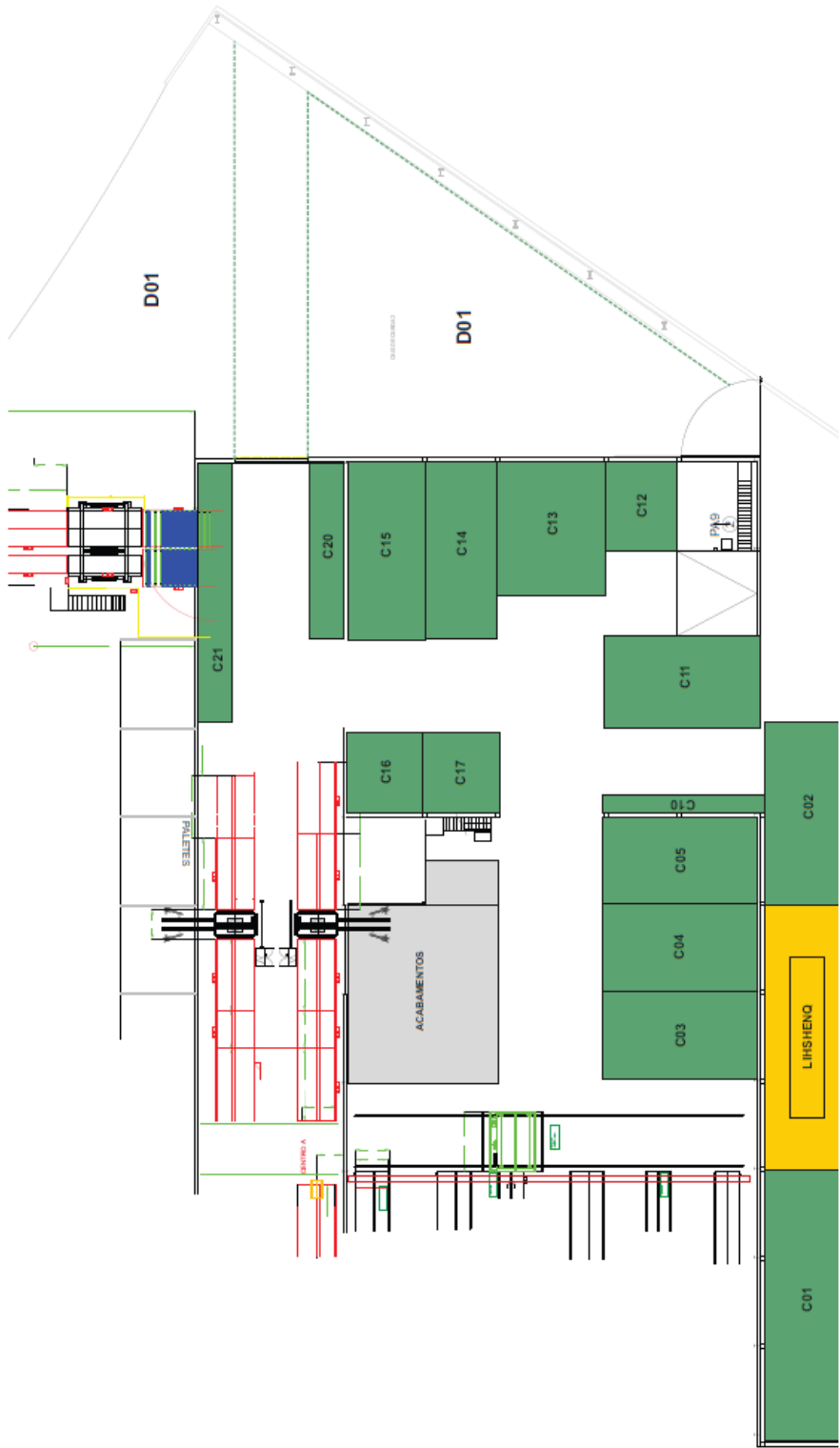
Anexo C

1. 1. Layout Armazenagem

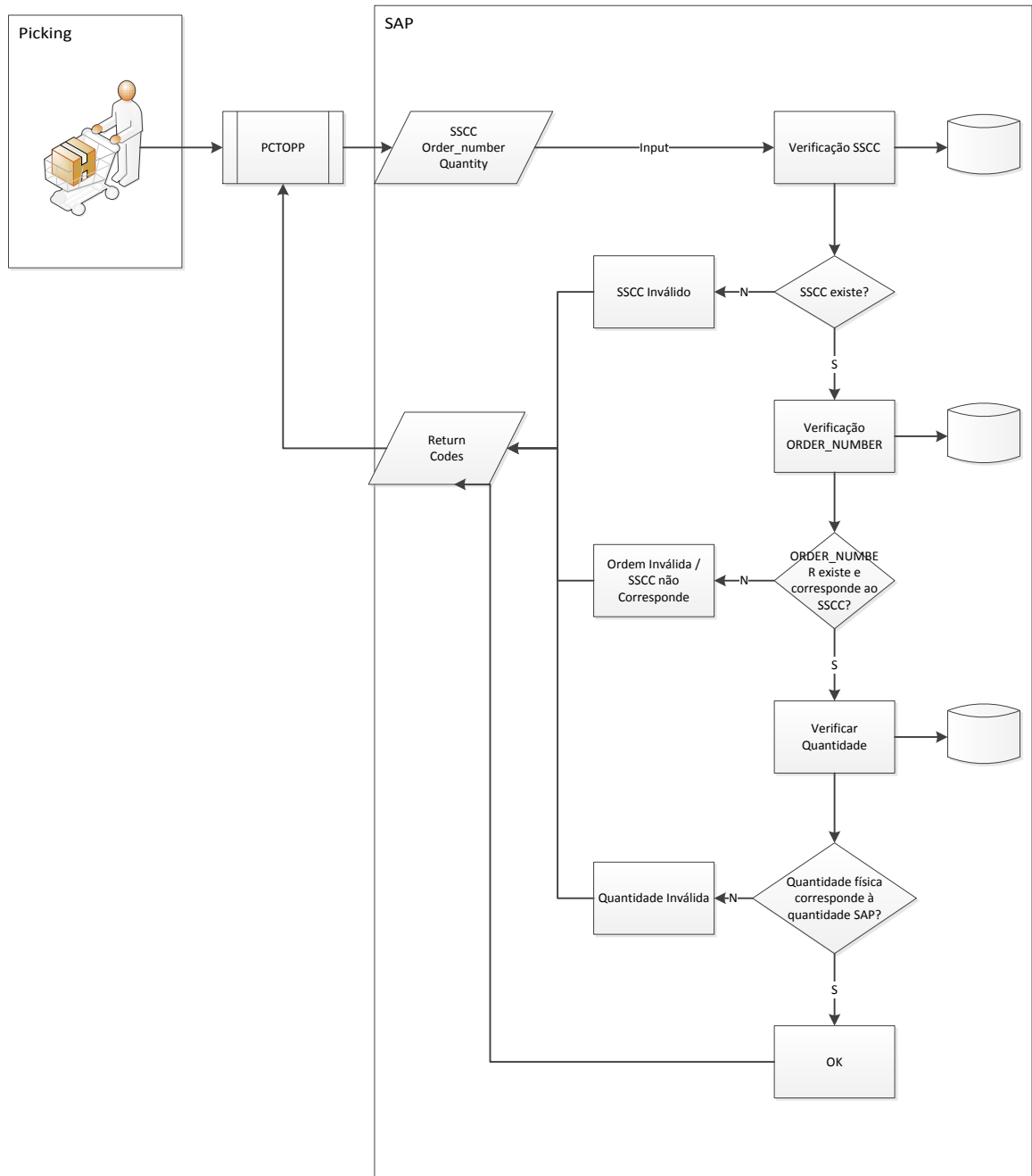


7 Referências

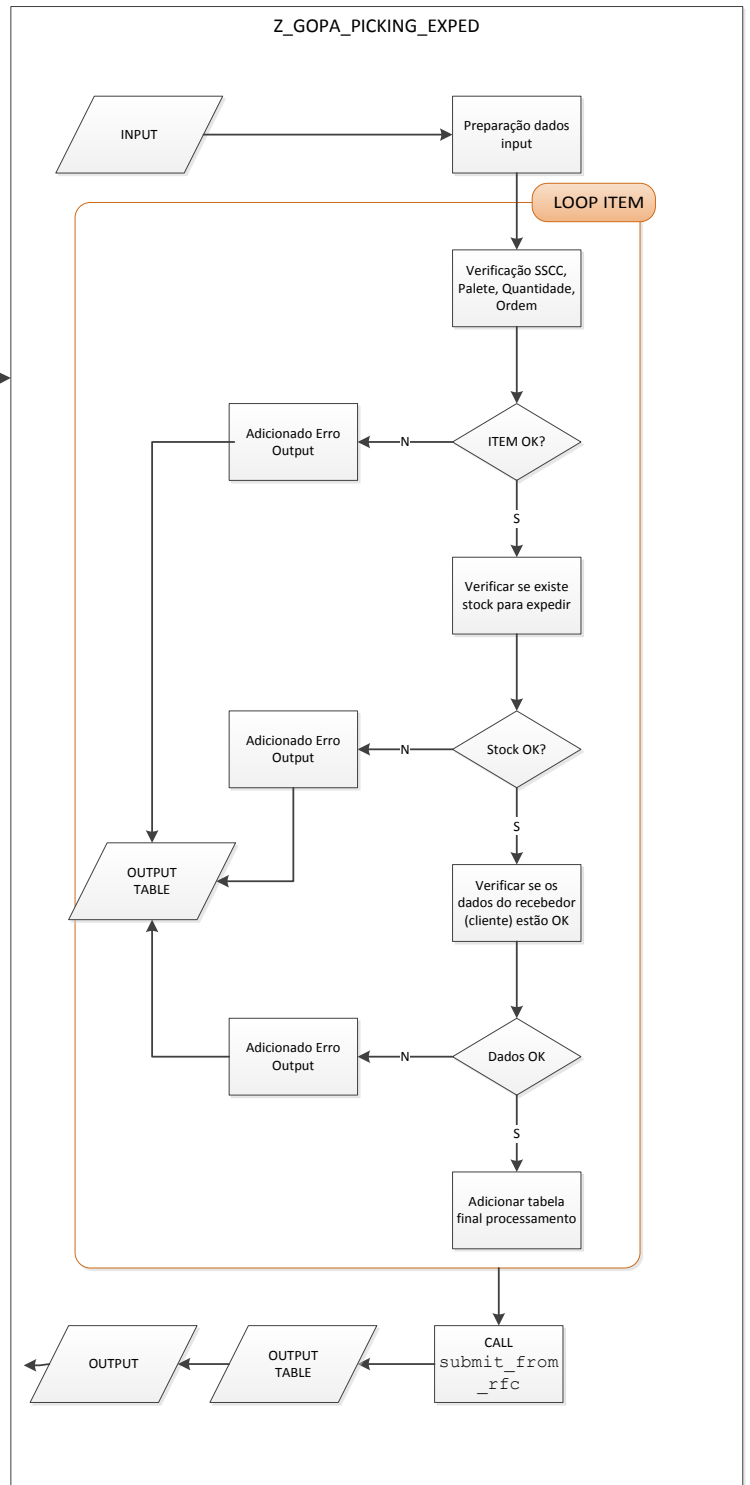
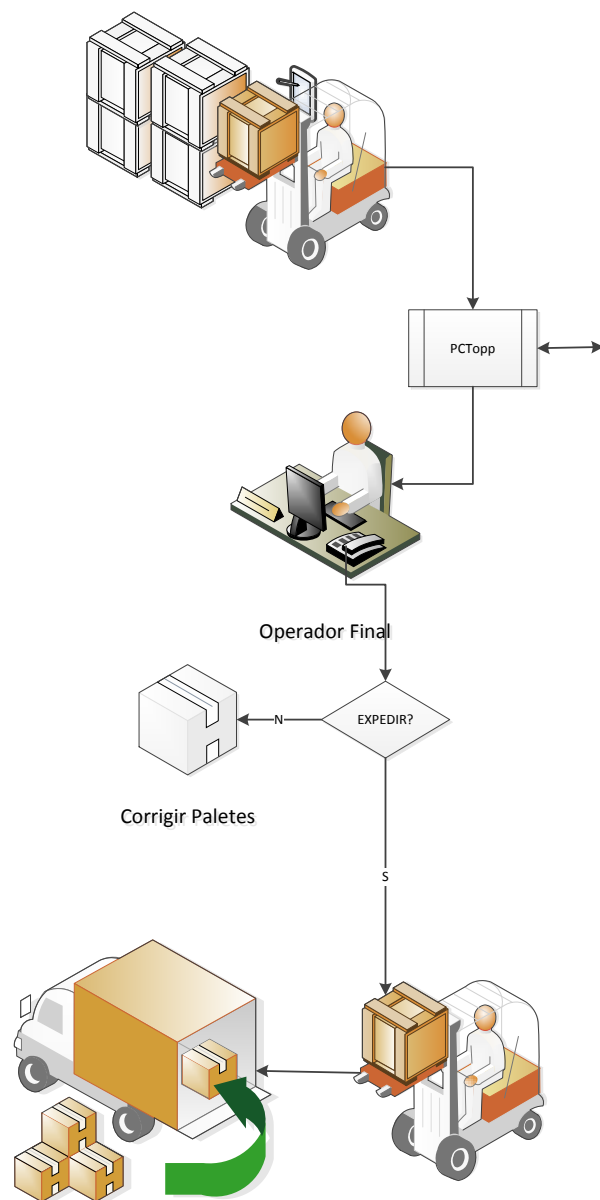
2. Layout Armazenagem Final



Anexo D



Anexo E



Anexo F

